

347405

P - 36.739

U.S. 596.185

B01D 17/02

**Memoria descriptiva**



15 ENE 1969

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Elizabeth, Nueva Jersey, Estados Unidos  
de América

por: "UN APARATO PARA SEPARAR FINAS GOTITAS DISPERSAS DE UN  
PRIMER LIQUIDO RESPECTO DE UNA CORRIENTE EN MOVIMIENTO  
DE UN SEGUNDO LIQUIDO"

(Clase Internacional B01d C02b)

11.1.69

- 1 -



La presente invención se refiere en general a un aparato para separar finas gotitas de aceite de una suspensión de aceite en agua. La invención resulta especialmente útil en la operación de quitar el aceite de una suspensión de aceite en agua que contenga una cantidad de aceite relativamente minúscula en forma finamente dispersa. La invención se refiere también a un dispositivo de coalescencia de aceite, de gran rendimiento, poca pérdida de carga y volumen mínimo para su capacidad separadora.

En diversas operaciones industriales se obtienen corrientes de efluente que comprenden agua con un contenido relativamente minúsculo de aceite en forma finamente dispersas. Estas gotitas de aceite finamente dispersas no se someten fácilmente a separación por gravedad, y son características de los afluentes procedentes de separadores por gravedad usuales. Por ejemplo, no es raro que el agua que sale de un sistema de separación por gravedad contenga bastante más de 200 partes por millón (ppm) de aceite, en tanto que puede ser conveniente, o necesario para cumplir con los reglamentos nacionales e internacionales, que el afluente de agua que vaya a los ríos u océanos tenga un contenido de aceite menor, por ejemplo, de 100 ppm.

La eliminación de estas últimas pequeñísimas cantidades de aceite disperso en suspensión, si quiere hacerse sin incurrir en excesivos gastos, viene presentando un difícil problema para las refinerías de aceites o petróleos. Para esta etapa final de separación de aceites o petróleos. Para esta etapa final de separación de acei-



tes se han ideado muchos dispositivos de coalescencia, que han venido resultando de tamaño y coste excesivamente grandes. Otros de los dispositivos que se han hecho, si bien son de tamaño pequeño, exigen la frecuente sustitución de un cartucho de filtro a través del cual se produce una gran pérdida de carga, lo que impide que el separador pueda trabajar con circulación por gravedad.

Es objeto de la presente invención reducir el tamaño y aumentar el rendimiento de tales separadores, y especialmente habilitar un dispositivo en el que al circular por él una corriente no se produzca una gran pérdida de carga que exija un bombeo forzado de la corriente a su través.

En particular, la presente invención incluye un cartucho de coalescencia con una pérdida de carga característica reducida, compuesto de una banda tejida de punto de fibras lipófilas bobinadas en un disco en espiral. Este cartucho de coalescencia se orienta respecto al paso de la corriente, de modo que en ésta se produzca una pérdida de carga mínima. El cartucho o cápsula de tejido de punto de fibras que puede hacerse de un material cualquiera apropiado, tal como el polipropileno, es de malla relativamente abierta, que permite al máximo el desarrollo de gotitas sin la obstrucción que suele sobrevenir a causa de la materia sólida que pueda circular también en la corriente. Las gotitas de aceite de mayor tamaño que salgan por el lado de aguas abajo del cartucho de coalescencia pasan, en unión del agua circulante, a una cámara de sedimentación de segunda etapa. Esta cámara se extiende horizontalmente e incluye una pluralidad



de conductos o pasajes de un área de sección recta relativamente pequeña, cuyas paredes están hechas también de preferencia de un material al que puede mojar el aceite, tal como el polipropileno. Las superficies de cada uno de estos conductos secundarios actúan de filtro de coalescencia secundario para las gotitas de aceite de mayor tamaño que salen del cartucho, y simultáneamente con esto actúan de depósito de sedimentación por gravedad preliminar o de primera etapa. A medida que toda gotita individual que se introduce por la extremidad de entrada de un conducto en particular es transportada hasta el extremo opuesto de ese conducto, subirá debido a la separación por gravedad y se recogerá en las superficies superior o de pared lateral del conducto. Como el área de sección recta de este conducto es relativamente pequeña, toda gotita de aceite en particular saldrá de la corriente de agua y se adherirá a una superficie antes de como lo haría en el caso de que la construcción exigiera a una gotita de aceite subir desde una parte inferior del depósito de sedimentación recorriendo todo el camino hasta la parte superior del mismo. Estos pasajes de pequeña sección de la cámara de sedimentación funcionan también impidiendo la circulación turbulenta con grandes caudales de paso en esta cámara preliminar de sedimentación por gravedad. Por supuesto, es muy conveniente impedir que se produzca una circulación turbulenta en el área donde vaya a producirse la separación por gravedad.

En el extremo de descarga o salida de cada uno de los pasajes, el aceite recogido en las superficies de conducto superiores se traslada a una placa inclinada que



está en un mismo plano con la pared superior de cada uno de los conductos. El borde terminal de esta parte de placa en prolongación está provisto de un labio o reborde de detención de aceite, que impide que el aceite recogido  
5 siga circulando en sentido horizontal, permitiendo al propio tiempo que continúe la circulación en horizontal de la corriente de agua primaria. Cada una de las partes de placa inclinadas tiene por efecto dirigir oblicuamente la película de aceite que hay en la cara inferior de  
10 la misma, haciendo que suba hasta la pared exterior contigua de la caja o envolvente de la cámara de sedimentación, a lo largo de la cual va subiendo gradualmente hasta un colector de aceite superior.

A continuación se hace referencia a la descripción que sigue y a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en alzado lateral de la invención, viéndose algunas partes de ella en sección recta;

- la figura 2 es una vista en sección recta por la línea 2-2 de la fig. 1, que representa los pasajes a  
20 escala muy ampliada;

- la figura 3 es una vista en sección recta semejante a la fig. 2 pero tomada por la línea 3-3 de la fig. 1;

25 las figuras 4 y 5 son unas vistas en sección, similares a las figs. 2 y 3, de otra forma de realización del invento;

- la figura 6 es una vista por un extremo del cartucho de coalescencia;

30 - la figura 7 es una vista fragmentaria y amplia-



da de una sección del tejido de punto utilizado en el cartucho de coalescencia de la fig. 6;

- la figura 8 es una vista esquemática, en despiece ordenado, del cartucho de coalescencia y de los medios de seccionamiento de burbujas, e ilustra esquemáticamente su funcionamiento;

- la figura 9 es una vista en perspectiva ampliada de una parte de los medios de seccionamiento de burbujas; y

- las figuras 10a, 10b y 10c ilustran la operación de coalescencia de un cordón de fibras utilizado en el cartucho de coalescencia.

Con referencia a los dibujos en particular, se representa en ellos fragmentariamente un separador de gravedad 10, que descarga por un conducto 12 en una cámara de entrada 16 del dispositivo de filtro de coalescencia, indicado en general con el número 14. Como se apreciará, el separador preliminar 10, si bien efectúa una separación inicial preparatoria, no es necesario para el funcionamiento de la presente invención cuando se tenga una corriente de entrada de un contenido de aceite relativamente bajo. Ahora bien, el filtro de coalescencia de gran rendimiento y baja pérdida de carga de la presente invención resulta especialmente adecuado para aumentar o mejorar el funcionamiento en descarga final de los aparatos de la técnica ya conocida, tales como el esquemáticamente ilustrado en 10, que no dan resultados compatibles con las normas establecidas por muchos gobiernos para mantener limpias las aguas.

La corriente de líquido que entra en la cámara



de entrada 16 como se comprenderá, lleva la mayoría de su contenido de aceite en forma de pequeñas gotitas finamente dispersas, que no se prestan a la separación fácil por gravedad aún a lo largo de dilatados períodos de sedimentación. Ahora bien, en los casos en que en la cámara 16 entre un gran tapón de aceite, o cuando puedan introducirse con burbujas de aire, pueden subir fácilmente a la parte alta de la cámara 16, pasando a un colector o "trampa" 18 de acumulación de aire. Uno de los lados de la cámara 16 viene definido por un cartucho de coalescencia 20. El cartucho 20 incluye una primera etapa de malla que puede estar hecha de polipropileno formando un medio de coalescencia, y un tamiz de segunda etapa, de ruptura de burbujas, designado con el número 26. El cartucho se mantiene dentro de la caja del filtro de coalescencia por medio de un par de anillos de retención 22. Junto al tamiz 26 de ruptura de burbujas, y aguas abajo del mismo, hay una cámara de sedimentación 28 provista de una pluralidad de conductos alargados 30 que se extienden horizontalmente y sirven de cámaras de sedimentación intermedias. Los conductos 30 y, los correspondientes conductos 76 de la fig. 4, se representan a los fines de la ilustración a escala ampliada y en sección recta. No obstante, se sobrentiende que en el dispositivo real de filtro de coalescencia los conductos son aproximadamente de dos centímetros y medio en anchura, mientras el diámetro de la caja o envolvente de la unidad de sedimentación es aproximadamente de 1,20 metros. Como puede verse del mejor modo en la fig. 2, cada uno de los conductos 30 viene definido por un par



de porciones de pared lateral 32 y una porción de pared superior 34. Estas partes o porciones de pared cooperan con la parte de pared superior 34 de un conducto adyacente formando un pasaje rectangular en general que se extiende horizontalmente cruzando la cámara de sedimentación hasta un punto en que las partes 32 de pared lateral terminan a lo largo de un borde de aguas abajo designado con el número 36. Como puede verse mejor por las figs. 1, 2 y 3, la parte 34 de pared superior de cada conducto 30 se extiende horizontalmente hasta más allá del borde terminal 36 de las paredes laterales creando una parte en voladizo o repisa 38. Cada una de las partes en voladizo 38 incluye un reborde o "labio" 40 de detención de aceite, que sobresale hacia abajo y tiene por efecto impedir que siga circulando en sentido horizontal la acumulación de aceite que se mueve a lo largo y por debajo del lado superior de cada una de las paredes superiores 34. Con referencia a la fig. 3, es de notar que la anchura de cada una de las partes en prolongación 38 es ligeramente es menor que la dimensión interna de la caja o envolvente cilíndrica del conjunto unitario. Esto permite al aceite separado que fluye desde el extremo de cada conducto individual 30 subir a lo largo de la cara inferior inclinada de la parte en voladizo 38 hasta llegar a una cámara anular colectora de aceite 44. Esta cámara colectora de aceite 44 viene definida en su borde de agua abajo por un anillo 42. El aceite que fluye separándose de los bordes laterales más altos de las partes en voladizo 38, sube hasta la superficie interior de la caja y progresa hacia arriba, hasta llegar a la parte 46 colectora de aceite.



La parte colectorora o "trampa" de aceite 46 está provista de un grifo adecuado 52 para la salida de aceite, en tanto que la "trampa" de acumulación de aire 18 está provista de un grifo de aceite similar 54 y de un respiradero de aire 56 colocado en la parte superior.

La corriente de agua que fluye por los respectivos extremos de cada uno de los conductos 30 recorre la cara inferior de cada uno de los rebordes pendientes 40 entrando en una cámara de salida 48 que comunica por su parte inferior con un conducto de salida de agua 50.

Con referencia concretamente a las figs. 7 a 10 inclusive, puede lograrse una mejor compresión del funcionamiento del cartucho de filtro 20 de coalescencia. El tejido del medio de coalescencia se ilustra en la fig. 7 como de punto, de una anchura determinada, igual a la anchura horizontal conveniente del cartucho. El tejido está arrollado en espiral, preferiblemente de manera relativamente holgada, en el interior de un disco cilíndrico como se ve en la fig. 6, correspondiente en diámetro exterior al diámetro interior de la envolvente del filtro de coalescencia. En una de las formas de ejecución del invento, se seleccionó la densidad específica del tejido de punto 58 y de la envolvente en espiral, de modo que diera un cartucho de unos 15 cm de profundidad con un 80% aproximadamente de volumen de huecos para reducir al mínimo la pérdida de carga en el cartucho y obtener también en él un desarrollo óptimo de gotitas de aceite sin que se produzca taponamiento del cartucho con materia sólida. En los casos en los que la pérdida de carga y la obstrucción de materia sólida no tenga importancia, puede aumen-



tarse la densidad o aprieto del cartucho, para mejorar su función de coalescencia. En cambio, cuando puede presentarse un problema de taponamiento u obstrucción por materia sólida, pueden aumentarse tanto el volumen de huecos como la profundidad del cartucho, para limitar este efecto de obstrucción sin sacrificar rendimiento de coalescencia. Si se experimenta una obstrucción excesiva por materia sólida, puede usarse también un dispositivo de filtrado previo aguas arriba del filtro de coalescencia. Aguas abajo del medio de coalescencia 24 se habilita una formación o disposición ordenada, cilíndrica y espiral en forma de disco, de alambres aguzados 60, que se fijan a unos alambres de montura 62. En funcionamiento, estos alambres aguzados 60 tienen por efecto romper toda burbuja demasiado grande, de agua con superficie de aceite, que pueda formarse en el lado de descarga del medio de coalescencia 24 a grandes caudales de paso. Esta función de los medios de seccionamiento de burbujas puede apreciarse del mejor modo por medio de la presentación esquemática de la figura 8, en la cual se ven las finas gotitas de aceite 64 por el lado de aguas arriba del cartucho. Las gotitas 64 se agrupan por coalescencia en gotitas de aceite de mayor tamaño, designadas con el número 66. Debido a la naturaleza de malla relativamente abierta del cartucho de coalescencia 24, y al caudal de paso relativamente elevado de la corriente de fluido que lo atraviesa, existe la tendencia a crear burbujas de gran diámetro con película de aceite, como las designadas con el número 68. Estas burbujas 68 de agua en aceite tienen una parte central 70 de agua, y una delgadísima película



de aceite que constituye la capa exterior 72. Los alambres aguzados 60 tienen por efecto seccionar o romper estas perturbadoras burbujas 68 de agua en aceite de modo que, al deshacerse se forman más gotitas de aceite grandes 66 de coalescencia, por el lado de agua abajo del tamiz rompedor 26.

Con referencia a las figs. 10a, 10b y 10c puede tenerse una mejor apreciación de la acción de coalescencia de un cordón individual del tejido. En las figs. 10a a 10c inclusive se representa un cordón individual 74 del tejido 58, como compuesto de una pluralidad de filamentos o fibras individuales. Si bien en esta descripción del invento se hable de tener preferiblemente un cordón de varios filamentos, se sobrentiende que puede emplearse también un cordón o elemento monofilamentario, esto es, de un solo filamento. Si así conviene, el cordón 74 puede incluir también un alambre o hilo metálico 75 para aumentar su rigidez y su resistencia a ponerse compacto. En las figs. 10a, 10b y 10c puede verse de qué modo se acumula gradualmente una pluralidad de finas gotitas de aceite 64 en la periferia de los cordones 74, formando en ella una película de aceite. A medida que dicha película o capa de aceite vaya adquiriendo un grosor y tamaño suficientes, se irán desprendiendo de la parte de aguas abajo de la misma gotitas de mayor tamaño, que se separan por gravedad más fácilmente.

En las figs. 4 y 5 se expone una disposición alternativa para el sistema de conductos de la cámara de sedimentación. Concretamente, la cámara de sedimentación incluye una pluralidad de conductos alargados 76 que tienen



partes 78 de pared lateral y una parte 80 de pared superior. Los conductos de los lados derechos e izquierdo respectivamente del tabique central 84 descargan la capa pelicular de aceite por la cara inferior de sus paredes superiores, de manera muy parecida a como lo hacen los conductos 30 de la forma de realización anteriormente expuesta, en relación con la parte en voladizo que lleva en su extremo el reborde 82 de detención de aceite. El aceite así recogido por el reborde o "labio" 82 de detención irá ascendiendo hasta el borde del mismo y entrará en la cámara anular 44 junto a la pared interna de la caja o envolvente como se ilustra en la fig. 5. En esta forma de ejecución, la cámara de sedimentación ha sido dividida verticalmente, por medio del tabique 84, para habilitar un doble camino para la acumulación de las gotitas de aceite sedimentadas y reunidas o filtradas por coalescencia, llevándolas hacia arriba hasta el colector de aceite 46.

Con las disposiciones arriba descritas puede verse fácilmente cómo los solicitantes de la presente han habilitado un cartucho de coalescencia nuevo en su género, que puede ser de fibras de uno o varios filamentos de, preferiblemente, polipropileno, polietileno u otras materias lipófilas semejantes. La disposición y orientación de tejido y arrollamiento en espiral del cartucho de coalescencia es tal que aplica al líquido un mínimo de pérdida de carga, con la correspondiente ausencia de obstrucción o taponamiento. Ahora bien, en cierto sentido, el cartucho de coalescencia actúa también de distribuidor ante los conductos de sedimentación. Por consi-



guiente, es inevitable cierta pérdida de carga. La malla puede arrollarse hasta un aprieto adecuado para la aplicación concreta y específica. Las gotitas de aceite más grandes producidas por el cartucho de coalescencia de la presente invención se hacen pasar a una cámara de sedimentación sucesiva y compartimentada que incluye tabiques deflectores muy juntos, lo que permite un diseño de realización compacto. La poca separación de los deflectores tanto horizontales como verticales que definen cada uno de conductos compartimentados reduce la distancia individual de sedimentación necesaria para una determinada gotita de aceite formada por coalescencia, y funciona manteniendo una circulación más de tipo laminar en la zona de sedimentación, lo que es importante para reducir al mínimo el tiempo de sedimentación y obtener un funcionamiento óptimo. Este compacto diseño y baja pérdida de carga hace que el dispositivo separador por coalescencia resulte particularmente adecuado para uso en la Marina, donde las exigencias de reducción de espacio son tan rigurosas, sin contar con los movimientos de balance y cabeceo a que el buque puede hallarse sujeto. El diseño conforme a la presente invención resulta de aproximadamente la cuarta parte del tamaño correspondiente a los diseños comparables de que se dispone en el mercado, y tiene un mayor índice de separación que los dispositivos de la competencia. En la práctica, ha llegado a construirse un dispositivo unitario de una capacidad de 300 toneladas por hora o, en otros términos, de 5.450 litros por minuto y una pérdida de carga de menos de  $0,14 \text{ kg/cm}^2$ , con un diámetro de 1,22 metros y una longitud de 3,05 metros. Esta gran capacidad



de funcionamiento se obtiene sin recurrir a alimentaciones de presión, sean cuales fueren, debido a la poca pérdida de carga experimentada en el cartucho de coalescencia que tiene un área de huecos relativamente grande, del orden del 80%.

Con las dimensiones arriba descritas y el gasto de 300 toneladas por hora se obtiene una velocidad superficial de paso por el cartucho de coalescencia de aproximadamente 4860 litros por minuto y por metro cuadrado. Esto significa que, para una gotita de aceite 66 cualquiera en particular, formada por coalescencia, que entre por el extremo de entrada de un conducto particular 30 cualquiera, su tiempo de residencia dentro de ese conducto será aproximadamente de medio minuto si la longitud aproximada del conducto es de unos 2,13 metros. Según se ha descubierto, se separarán gotitas por sedimentación en la distancia aproximada de 2,5 cm de altura en vertical, de un conducto individual, en este medio minuto de tiempo de permanencia dentro del conducto y con un gasto o caudal como el indicado. En los dispositivos de la técnica anterior a este invento, en los que no se emplea la cámara de sedimentación compartimentada que se ha indicado, la única alternativa consiste en reducir el gasto o caudal de paso de una gotita cualquiera en particular, o aumentar sensiblemente el volumen de la cámara de sedimentación, para obtener una salida equivalente. El nuevo diseño de la presente invención ha logrado un dimensionamiento óptimo en función de los gastos o caudales, para producir un dispositivo o conjunto unitario de coalescencia nuevo en su género, de gran calidad de trabajo y poco coste.



La presente solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en Estados Unidos de América el 22 de Noviembre  
de 1966, bajo el nº. 596.185, se acoge a los beneficios  
del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad In-  
dustrial.

5

#### REIVINDICACIONES

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

10

1.- Un aparato para separar finas gotitas dis-  
persas de un primer líquido respecto de una corriente en  
movimiento de un segundo líquido que es de distinta den-  
sidad e inmiscible con dicho primer líquido, aparato que  
comprende: un lecho de fibras para agrupar por coalescen-  
cia dichas finas gotitas del primer líquido formando go-  
titas de mayor tamaño y más susceptibles de sucesiva se-  
paración por gravedad; y una cámara de sedimentación co-  
nectada para recibir la mezcla de dicho primer líquido  
y dicho segundo líquido que sale de dicho lecho, inclu-  
yendo dicha cámara de sedimentación un miembro exterior  
de caja o envolvente, medios de pared que definen una  
pluralidad de pasajes alargados contiguos que se extien-  
den horizontalmente a través de dicho miembro de envolven-  
te, actuando cada uno de dichos pasajes como cámara pre-

15

20

25

11.1.69



15

liminar de sedimentación y, por lo menos una pared de la misma como superficie de coalescencia adicional para dichas gotitas de mayor tamaño; una pluralidad de medios de placa inclinada, en el extremo de descarga de dichos pasajes, para recoger y dirigir las gotitas de mayor tamaño, separadas por gravedad y agrupadas luego por coalescencia, que asoman del extremo de descarga de cada uno de dichos pasajes llegando a la pared interior de dicha caja, teniendo cada uno de dichos medios de placa inclinada una parte de labio o reborde que se extiende transversalmente al flujo de fluido horizontal para detener toda nueva circulación horizontal de dicho primer líquido mientras permite una circulación horizontal continua y esencialmente ininterrumpida del segundo líquido; y medios conectados a una parte de dicho miembro de envoltente, para recibir el primer líquido recogido.

2.- El aparato de la reivindicación 1, en el que dichas fibras y dichos medios de pared están hechos de un material lipófilo tal como el polipropileno o la fibra de vidrio al aceite, y dicho primer líquido es un hidrocarburo, tal como petróleo.

3.- El aparato de la reivindicación 2, que incluye medios de seccionamiento de burbujas a cierta distancia aguas abajo de dicho lecho de fibras, entre dicho lecho de fibras y dicha cámara de sedimentación, teniendo por efecto dichos medios de seccionamiento de burbujas el de romper las burbujas de gran diámetro y superficie de aceite de dicho segundo líquido, que se formen aguas abajo de dicho lecho de fibras.

4.- El aparato de la reivindicación 1, que com-



prende un tejido de punto de fibras lipófilas para reunir o agrupar por coalescencia dichas finas gotitas de aceite en gotas de mayor tamaño y más fácilmente susceptibles de sucesiva separación por gravedad; y una cámara de sedimentación conectada para recibir la mezcla de dicho aceite y agua que sale de dicho lecho, incluyendo dicha cámara de sedimentación un miembro exterior de caja o envolvente, medios de pared superior y laterales que definen una pluralidad de pasajes contiguos y alargados que se extienden horizontalmente a través de dicho miembro de envolvente, llenándolo esencialmente, de modo que cada uno de dichos pasajes actúe como cámara de sedimentación preliminar, estando los medios de pared superior del mismo inclinados respecto a la horizontal, con un ángulo mayor de  $10^\circ$  y, preferiblemente, de unos  $45^\circ$ , y actuando de superficie adicional de coalescencia para dichas gotitas de mayor tamaño, extendiéndose dichos medios de pared superior aguas abajo de dichos medios de pared lateral de modo que definen una pluralidad de medios de placa en el extremo de descarga de dichos pasajes, para recoger y dirigir las gotitas de mayor tamaño separadas por gravedad y luego reunidas por coalescencia, que asoman del extremo de descarga de cada uno de dichos pasajes yendo a la pared interior de dicha caja o envolvente, de modo que cada uno de dichos medios de placa inclinados tiene una parte de labio que se extiende transversalmente a la circulación de fluido horizontal para detener todo paso horizontal de dicho aceite, mientras permite el paso horizontal sensiblemente ininterrumpido y continuo de agua exenta de aceite; y medios conectados a una parte superior de dicho - -



miembro de caja o envolvente para recibir el aceite recogido.

5 5.- El aparato de la reivindicación 4, que incluye medios de seccionamiento de burbujas separados agua abajo a distancia de dichas fibras lipófilas, entre dichas fibras y dicha cámara de sedimentación, teniendo por efecto dichos medios de seccionamiento de burbujas al de romper las burbujas de agua de gran diámetro y superficie de aceite que se formen aguas abajo de dichas fibras.

10

6.- El aparato de la reivindicación 4, en el que dicho tejido de punto de fibras lipófilas comprende un género textil alargado de aproximadamente 15 cm de anchura, arrollado en espiral hasta formar un cartucho a modo de disco que llena el extremo de entrada de dicho miembro de caja o envolvente, cartucho que presenta una pérdida de carga de no más de  $0,14 \text{ kg/cm}^2$  con caudales de paso de fluido de 4860 litros por minuto y por metro cuadrado.

15

7.- El aparato de la reivindicación 4, en el que cada fibra de dicho género textil está compuesta de una pluralidad de cordones monofilamentarios individuales.

20

8.- Un aparato para separar finas gotitas dispersas de un primer líquido respecto de una corriente en movimiento de un segundo líquido.

25 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.



Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sólo cara.

Madrid, 15 ENE. 1969  
P. A.

11.1.69

BPD/.

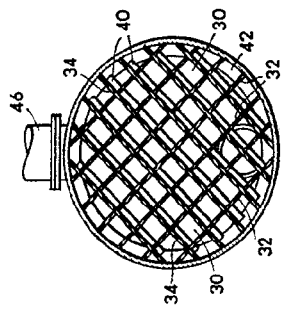
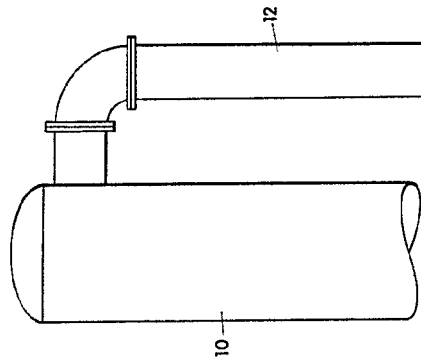


FIG. 2

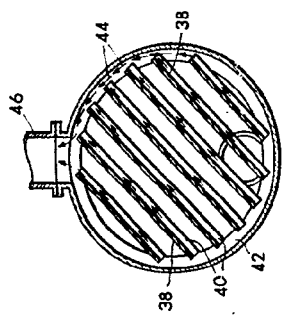


FIG. 3

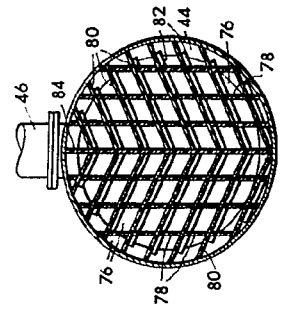


FIG. 4

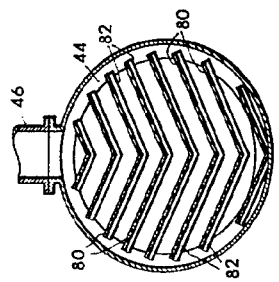


FIG. 5

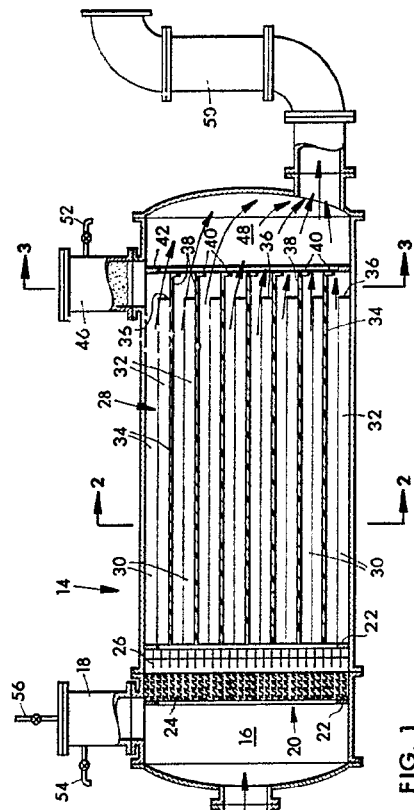


FIG. 6

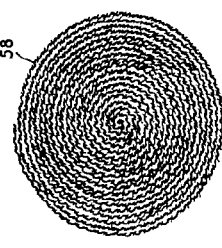


FIG. 7

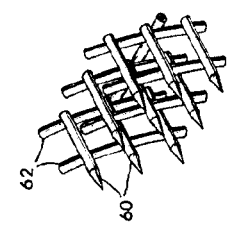


FIG. 8

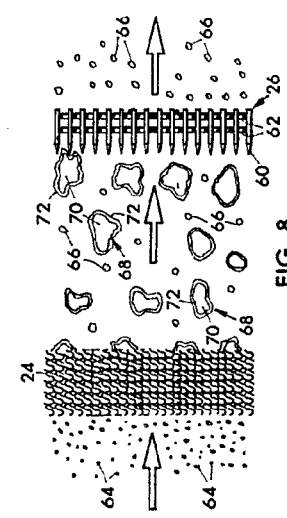


FIG. 9

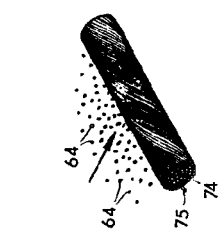


FIG. 10a

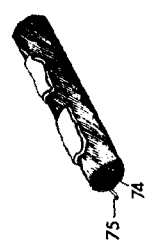


FIG. 10b

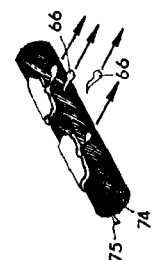


FIG. 10c

*W. G. ...*

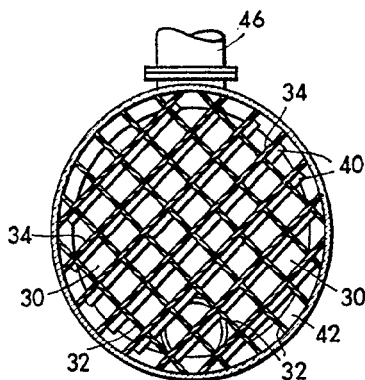
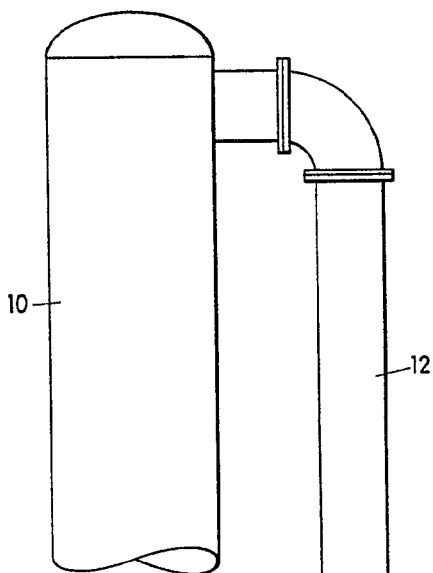


FIG. 2

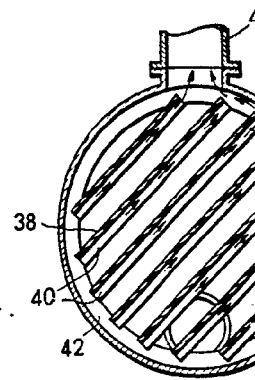


FIG. 3

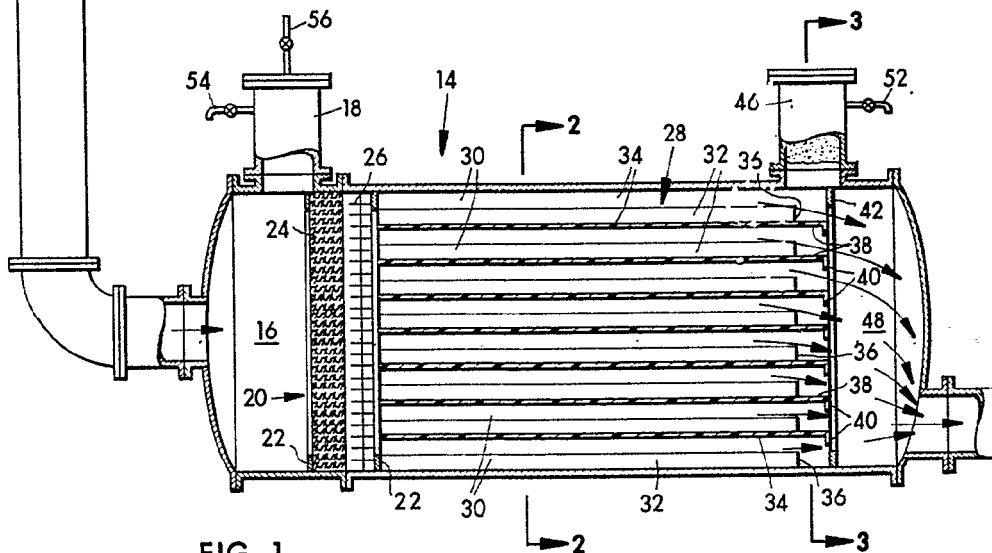


FIG. 1

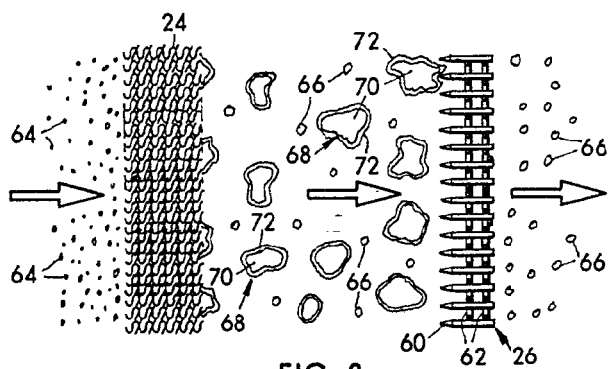


FIG. 8

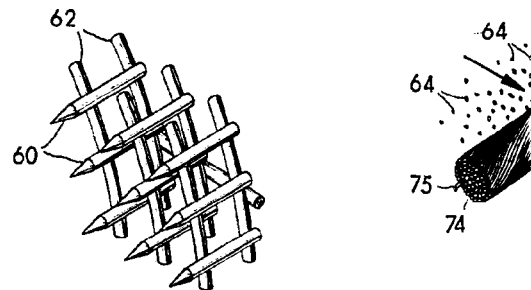


FIG. 9

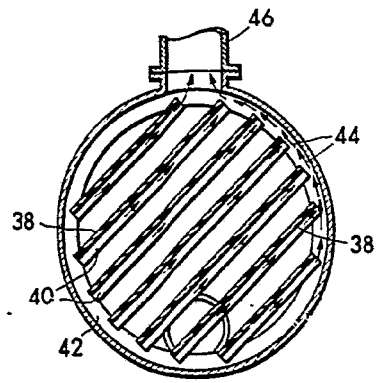


FIG. 3

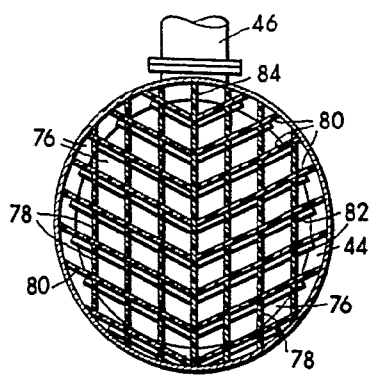


FIG. 4

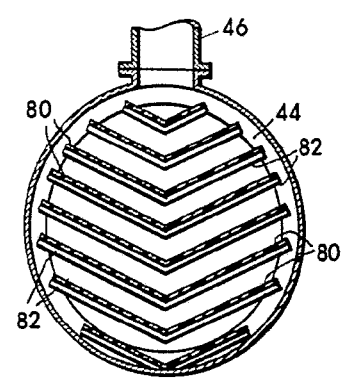


FIG. 5

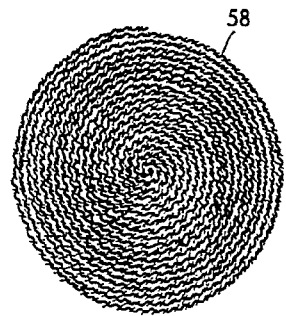
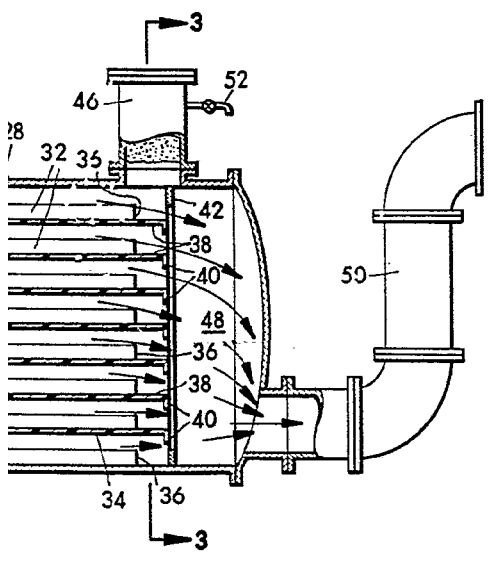


FIG. 6

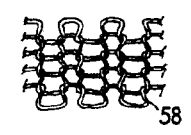


FIG. 7

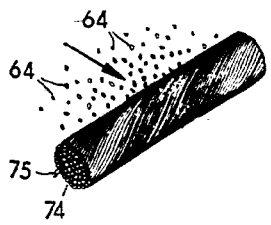


FIG. 10a

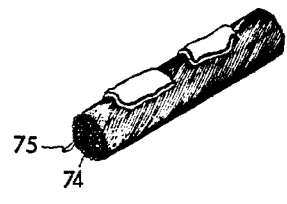


FIG. 10b

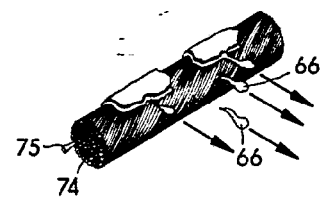


FIG. 10c

*Handwritten signature or text in the bottom right corner.*