

PATENTE DE INVENCION

Orden nº 11.147.

Int. Cl. B 01 D
-----------------

## Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en aparatos para  
separar fluidos.

.....=432076

*Solicitante:* RACOR INDUSTRIES, INC., entidad norteamericana, residente en MODESTO (California, EE.UU.), 1215 8th Street.

.....=

La presente invención se refiere a un aparato para la separación de fluidos de baja densidad de fluidos, partículas o ambos de mayor densidad y, más particularmente, a un aparato autónomo en el que  
5. los pasos de la separación inicial, la coalescencia y

la filtración se realizan sustancialmente en serie y por dicho orden.

5. Hasta ahora se han diseñado dispositivos autónomos para la separación de materias particuladas sólidas y flúidos de elevada densidad tal como el agua de los flúidos de menor densidad como por ejemplo el aceite, el keroseno, el gas-oil, la gasolina e incluso el aire, en los que se procedía a las fases de separación, coalescencia y filtración. No obstante, en tales dispositivos de la técnica anterior, dichas acciones se han
10. realizado más o menos simultáneamente y a menudo sin medidas adecuadas para una o varias de tales acciones. En particular, en la técnica anterior no se ha tenido debidamente en cuenta o no se ha realizado la fase de la separación inicial de los flúidos.
15. Debe entenderse que la acción denominada "separación inicial" incluye la eliminación de grandes partículas y gotitas de los flúidos de elevada densidad que pueden ser arrastrados en el flujo de la mezcla de flúidos y que, si no se separan, tienden a recogerse en la superficie de entrada de los filtros,
20. debido a su tamaño, exigiendo una frecuente sustitución o limpieza de los filtros. La acción de "coalescencia" es la formación de grandes gotas del flúido de elevada densidad debido a la captura de las gotas más pequeñas por parte de las gotas mayores. Esta acción es una función de la tensión superficial
25. del flúido de elevada densidad y a veces se denomina también acción de "burbujeo". Por último la "filtración" es el crivado del flúido de menor densidad para retirar físicamente los flúidos y partículas de mayor densidad por medio de un elemento de filtro.

30. En general, los dispositivos más interesantes de la

5. técnica anterior estaban formados por una cámara hueca que proporcionaba una cubeta de sedimentación en el fondo y contenía un elemento filtrador sustituible en la parte superior. El fluido se introduce en el fondo de la cámara y se deja que se infiltre hacia arriba y a través del elemento de filtro hasta una salida que hay en la parte superior de la cámara.

10. Las patentes de los Estados Unidos nº 2.543.481 de Wicks et al y nº 2.486.389 de Clark son representativas de estos dispositivos de la técnica anterior. En el funcionamiento de tales dispositivos, se espera que los fluidos y partículas de mayor densidad caigan por gravedad al fondo de la cubeta de sedimentación donde pueden ser purgados del sistema.

15. No obstante, en la práctica real, el flujo constante de fluido al fondo de dichos dispositivos de la técnica anterior tiende a provocar un nuevo arrastre de una parte sustancial de los fluidos y partículas que se sedimentan en la cubeta de sedimentación antes de que puedan ser drenados, llevándolos a la superficie de entrada del filtro, donde se recogen, tendiéndose a atascar el filtro y exigiendo su rápida sustitución. Se comprenderá que, en estos dispositivos de la técnica anterior, no existe esencialmente ninguna acción de separación aparte de la que puede ocurrir en unión con cualquier acción de coalescencia que se presente en la superficie de entrada del elemento de filtro o en cualquier otro lugar del dispositivo.

20.

25.

30. En la patente de los Estados Unidos nº 3.187.893 de Poll et al., se expone un dispositivo en el que se hace un intento para proporcionar una acción de coalescencia en una parte del dispositivo físicamente distinta del elemento de filtración. No obstante, no se toman medidas de ningún tipo para

la separación inicial antes del elemento de coalescencia de dicho dispositivo, el cual es un filtro basto que está expuesto a atascamientos por las partículas grandes arrastradas en los flúidos de entrada.

5.

El dispositivo que se expone en la patente de los Estados Unidos nº 3.428.180 de Rogers, representa un planteamiento totalmente distinto del problema, y supone un importante perfeccionamiento sobre la técnica anterior. No obstante, se ha comprobado que puede conseguirse un perfeccionamiento aún mejor sobre la técnica anterior proporcionando una acción inicial de separación y dividiendo físicamente entre sí las fases de separación inicial, coalescencia y filtración, de manera que estas acciones ocurran en serie y por dicho orden, según las enseñanzas de la presente invención.

10.

15.

Así pues, un objeto de la presente invención es el de proporcionar un aparato proporcionado para la separación de flúidos de baja densidad de flúidos o partículas, o ambos, de mayor densidad.

20.

Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar dicho aparato en forma autónoma y compacta, cómoda de instalar y mantener, simple y económica de fabricar y sin embargo de funcionamiento más eficiente sin necesidad de servicio frecuente.

25.

Resumiendo, el aparato autónomo para separar los flúidos de baja densidad de los flúidos y partículas de mayor densidad, según las enseñanzas de la presente invención, comprende una cámara hueca alargada, cerrada por un extremo por una copa. Una entrada de flúido se extiende hasta el interior de la cámara en un lugar intermedio entre sus extremos incluye una porción tubular que se extiende hacia la copa a lo largo

30.

5. del eje más alargado de la cámara. Un miembro de embudo impermeable a los flúidos rodea la parte tubular del paso de entrada en relación estrechamente separada con su superficie exterior con el vértice del miembro de embudo extendiéndose hacia la copa, y extendiéndose la periferia exterior de dicho miembro de embudo en relación hermética a los flúidos con la superficie anterior de la cámara.

10. Una turbina deflectora va montada en el extremo libre de la porción tubular del paso de entrada para recibir del mismo el flúido y obligarlo a moverse en recorrido generalmente anular alrededor del eje alargado de la cámara y se extiende a través de la cámara con partes de la misma en contacto con las demás partes en relación estrechamente separada con la superficie interior de la cámara. Un paso de salida se extiende hacia el exterior de la cámara en un lugar intermedio entre sus extremos, y tiene una parte tubular que se extiende en el extremo opuesto a la copa a lo largo del eje alargado de la cámara y un elemento tubular de filtro rodea dicha parte tubular del paso de salida separado del mismo, y con la superficie exterior del elemento de filtro separada de la superficie interior de la cámara. Una pared impermeable a los flúidos cierra el extremo inferior del elemento de filtro que se extiende en relación estrechamente separada con la superficie interior de la cámara y un miembro de tapa, en cooperación con otros medios que forman un cierre a través del extremo exterior del elemento de filtro cierra el extremo de la cámara opuesto a la copa.

25. Los anteriores y otros objetos y características del aparato de la presente invención se comprenderán más completamente por la descripción detallada que sigue de unas realizaciones preferidas de los mismos, en relación con los dibujos

30.

adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral vertical de un dispositivo según una realización de la presente invención.

5. La figura 2 es una vista en sección transversal y ampliada de la realización de esta invención que se muestra en la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal tomada siguiendo las líneas 3-3 de la figura 2.

10. La figura 4 es una vista en perspectiva y en despiece del elemento de turbina deflectora de la realización de esta invención que aparece en las figuras 1 y 2.

La figura 5 es una vista lateral ampliada y vertical de un par de dispositivos tales como los que se muestran en la figura 1 montados en tandem y conectados en serie entre sí.

15. La figura 6 es una vista desde arriba de los dispositivos montados en tandem de la figura 5, pero conectados en paralelo entre sí.

La figura 7 es una vista en sección transversal de un dispositivo según otra realización de la presente invención, tomada siguiendo las líneas 7-7 de la figura 8.

20. La figura 8 es una vista en sección transversal de dicha realización posterior de la invención tomada siguiendo las líneas 8-8 de la figura 7.

La figura 9 es un esquema de bloques de un sistema eléctrico controlado manualmente para drenar los flúidos y materias particuladas de elevada densidad de un dispositivo según la presente invención.

25. La figura 10 es un esquema de bloques similar al de la figura 9, mostrando un sistema eléctrico controlado automáticamente para drenar los flúidos y materias particuladas de
- 30.

elevada densidad de un dispositivo según la presente invención.

La figura 11 es una vista en sección transversal de una copa que puede utilizarse en las realizaciones de la presente invención tales como las que se muestran en las figuras 1 y 2 para permitir que dicho dispositivo se utilice con los sistemas eléctricos de las figuras 9 y 10.

5.

Con referencia a la figura 1, se muestra en vista vertical lateral una realización preferida del aparato de la presente invención. El dispositivo 10 comprende cuatro elementos estructurales fundamentales que forman una cámara hueca y alargada cerrada por ambos extremos. En el mismo, una copa 11 va montada en la parte inferior de un cuerpo anular 12 en relación impermeable a los flúidos con el mismo y una cámara alargada y hueca de filtro 13 va montada en la parte superior del

10.

cuerpo anular 12 en relación impermeable a los flúidos con el mismo, encontrándose el extremo libre de la cámara alargada de filtro 13 cerrada de forma hermética a los flúidos por un miembro de tapa 14. El miembro de tapa 14 va montado de manera desmontable en el extremo libre de la cámara de filtro 13 en relación impermeable a los flúidos con la misma, por medio de un sujetador de manivela en "T" 15, cuya estructura y finalidad se describirá con mayor detalle más adelante. Alrededor de la cámara de filtro 13 pueden proporcionarse uno ó más soportes 16, para montar convenientemente el dispositivo 10 en funcionamiento.

15.

20.

25.

Como se muestra en la figura 1, la copa 11 comprende una cubeta convencional de sedimentación hecha de material transparente, aunque también puede ser metálica. La copa va montada en la parte inferior del cuerpo anular 12, en relación impermeable a los flúidos por medios que se describirán con

30.

mayor detalle más adelante, proporcionándose una válvula de purga 17 en el fondo de la copa 11 para permitir que puedan drenarse del aparato 10 los sedimentos en forma de flúidos y partículas de elevada densidad.

5. La copa 11, el cuerpo anular 12, la cámara de filtro 13, la tapa 14 y las demás partes internas del dispositivo 10 están hechos de materiales no corrosivos, resistentes a los flúidos que deben separarse en su interior, y preferentemente de bajo coste y de peso ligero. En el cuerpo anular 12 se disponen unos medios de entrada de flúidos 18 y unos medios de salida de flúidos 19 (no representados en la figura 1).

10. Con referencia a la figura 2, se observará que el medio de entrada 18 comprende un paso en el cuerpo anular 12 que termina en una porción tubular 20 que se extiende hacia la copa 11 coaxialmente al dispositivo 10. De igual modo, se comprobará en la figura 2 que el medio de salida 19 está formado por un paso a través del cuerpo anular 12 que termina en una porción tubular 21 que se extiende hacia la tapa 14, coaxialmente al dispositivo 10. Aunque las superficies interiores de la copa 11, el cuerpo anular 12 y la cámara de filtro 13, definen unas secciones de cilindros perfectamente circulares, se comprenderá que dicha forma no es una característica esencial de la presente invención, aunque es muy conveniente la forma circular de la copa 11, la parte tubular 20 del medio de entrada 18 y otros elementos asociados con los mismos, por razones que se expondrán con mayor detalle más adelante. De igual modo, la disposición coaxial del medio de entrada 18 y del medio de salida 19 no es tampoco característica esencial de la presente invención, aunque es preferible para la parte tubular 21 del medio de salida 19 del dispositivo 10, y muy conveniente

te para la parte tubular 20 del medio de entrada 18, en cualquiera de las realizaciones del aparato de la presente invención.

5. Según las enseñanzas de la presente invención, en el extremo libre de la porción tubular 20 del medio de entrada 18 vá montada una turbina deflectora designada en general con el número de referencia 24 en las figuras 2 y 4. Como se muestra en la figura 2, la turbina deflectora se extiende en toda la sección de la copa 11 dividiéndola de esa forma en dos secciones, superior, e inferior, teniendo la turbina deflectora 10. unas partes de su periferia exterior en contacto con la superficie interior de la copa 11 y otras partes en relación separada estrechamente de la superficie interior de la copa 11, proporcionando de esa forma comunicación entre la sección superior e inferior de dicha copa 11. 15.

Según esta realización de la invención, la turbina deflectora 24 está formada por dos partes tal como se muestra en la figura 4, y vá montada directamente en el extremo de la porción tubular 20 del medio de entrada 18, como se describirá con mayor detalle más adelante. No obstante, debe entenderse que la turbina deflectora 24 puede comprender una sola pared montada en la copa 11, adyacente al extremo libre de la porción tubular 20 del medio de entrada 18, a condición de 20. que su superficie superior esté configurada adecuadamente para proporcionar la conveniente acción centrífuga que se describirá con mayor detalle más adelante. 25.

Según esta realización de la invención, en el dispositivo 10 se incluye una válvula de flotador, para impedir que los fluidos contenidos en el mismo puedan salir del dispositivo 10 y volver a la fuente de dicho fluido, si el sistema en 30.

5. el que se utiliza el dispositivo 10 debe detenerse por cualquier razón. Esta válvula de flotador comprende una bola hueca 25, hecha preferentemente de aluminio y recibirá dentro de la porción tubular 20 del medio de entrada 18. Como aparece en la figura 2, el medio de entrada 18 lleva un estrechamiento 26 dentro de la porción tubular 20 del mismo, y por encima de la bola 25. Este estrechamiento lleva preferentemente una empaquetadura elástica 27 adaptada para unirse a la superficie exterior de la bola 25 y formar con ella una obturación estanca a los flúidos.

10. De esta forma, si se interrumpe el flujo de flúido al interior del medio de entrada 18, la bola hueca 25 flotará hacia arriba y se pondrá en contacto con la empaquetadura 27, cerrando el estrechamiento 26 del medio de entrada 18. El peso del fluido contenido en la parte superior del dispositivo 10, incluyendo la cámara de filtro 13, tenderá a obligar a la bola 25 a ponerse en contacto íntimo con la empaquetadura 27, impidiendo con ello el flujo de fluido en dirección inversa y hacia fuera del medio de entrada 18 en dirección a la fuente de fluido.

15. Un miembro de embudo 30 rodea la parte tubular 20 del medio de entrada 18 separado estrechamente del mismo, formando un espacio anular 29. La periferia exterior del miembro de embudo va unida a la copa 11 de manera estanca a los fluidos, extendiéndose el vértice de embudo 30 hasta el interior de la copa 11. En la realización de la presente invención que se muestra en la figura 2, tanto la copa 11 como la periferia exterior del miembro de embudo 30 van montadas en la parte inferior del miembro anular 12 por medio de un collarín 31 adaptado para ser fijado al miembro anular 12 por una serie de tornillos 32

que ponen el collarín 31 en contacto de compresión con unos rebordes del miembro de copa 11 y del miembro de embudo 30 uniéndolos en relación estanca a los fluidos con una empaquetadura 33 recibida en una ranura del miembro anular 12.

5. Como se muestra en la figura 2, la cámara de filtro 13 comprende un cilindro hueco, uno de cuyos extremos se recibe, junto con una empaquetadura 34, en una ranura de la superficie superior del miembro anular 12 proporcionada por un par de salientes verticales 35 y 35'. La parte tubular 21 del medio
10. de salida 19 se extiende coaxialmente a la cámara de filtro 13, y sustancialmente en toda su longitud, terminando en un estrechamiento roscado 36 adaptado para recibir el extremo de un vástago roscado 37 que forma parte del sujetador de manivela en "T" 15.
15. El vástago 37 pasa a través de una abertura de la tapa 14 que lleva una empaquetadura adecuada 38 que puede ser comprimida en relación estanca a los fluidos con el vástago 37 y la tapa 14, cuando las roscas del vástago 37 están totalmente introducidas en el estrechamiento roscado 36. La empaquetadura 38 puede ser, por ejemplo, de nylon, para facilitar la
20. retirada de la tapa 14 girando la manivela en "T" para liberar las roscas del vástago 37 del estrechamiento roscado 36. Se comprobará que la periferia exterior de la tapa 14 lleva una ranura 39 que sirve para recibir el extremo libre de la cámara de filtro 13, junto con una empaquetadura apropiada para asegurar una obturación estanca a los fluidos entre el extremo li-
25. bre de la cámara de filtro 13 y la tapa 14.
30. Un elemento hueco y cilíndrico de filtro 40 rodea la parte tubular 21 del medio de entrada 19 y en los extremos opuestos del elemento de filtro 40 se disponen unas paredes

perforadas superior 41 e inferior 42. Las perforaciones en las paredes 41 y 42 están dimensionadas de manera que reciban la porción tubular 21 del medio de salida 19 y llevan unas empaquetaduras apropiadas para asegurar una obturación estanca a los fluidos entre la superficie exterior de la parte tubular 21 y las paredes 41 y 42.

La pared superior 41 se une a la tapa 14 y la pared inferior 42 se une a un muelle 43 interpuesto entre dicha pared inferior 42 y el cuerpo anular 12. Así, el muelle 43 ayuda a retirar el elemento de filtro 40 de la cámara de filtro 13 cuando se retira la tapa 14 soltando las roscas del vástago 37 del estrechamiento roscado 36.

Dado que las paredes 41 y 42 están hechas de material impermeable a los fluidos y dado que la superficie exterior del elemento de filtro cilíndrico 40 está separada de la superficie interior de la cámara de filtro 13 y la superficie interior del elemento de filtro cilíndrico 40 está separada de la superficie exterior de la parte tubular 21 del medio de salida 19, se comprobará que se forma un par de volúmenes anulares espaciados 41 y 46 con el elemento cilíndrico de filtro 40, proporcionando la única comunicación para el fluido entre ellos. El elemento de filtro 40 comprende preferentemente una pared cilíndrica exterior foraminosa 47 y una pared cilíndrica interior foraminosa 48, formando un volumen anular 49 entre ellas, que se llena con un material de filtro del tipo de superficie de flujo radial, preferentemente de celulosa impregnada con resina.

Así pues, se comprobará que al pasar del volumen exterior 45 al volumen interior 46 del dispositivo 10 el fluido debe pasar radialmente a través de las paredes foraminosas 47

y 48 y a través del material de filtro contenido en el volumen 49 entre tales paredes foraminosas.

5. En el extremo superior de la parte tubular 21 del medio de salida 19 se dispone un par de orificios alineados de salida 50. De esta forma, el fluido que pasa a través del elemento de filtro 40 hasta el interior del volumen 46 saldrá de dicho volumen 46 a través de los orificios de salida 50 y del medio de salida 19.

10. Se comprenderá que en la aplicación habitual de un dispositivo como el de la realización 10 del aparato de la presente invención, una bomba va montada en el medio de salida 19 del dispositivo 10, suministrando el fluido que pasa a través del dispositivo 10 a un dispositivo apropiado de utilización, tal como, por ejemplo, un motor diesel. Así, el medio de entrada 18 del dispositivo 10 va conectado a un depósito adecuado de un fluido tal como gas-oil, por ejemplo, siendo la misión del dispositivo 10 en esta aplicación la de eliminar los fluidos indeseables de elevada densidad como por ejemplo en el agua, y cualquier materia particulada que pueda ser arrastrada al gas-oil antes de que este último llegue a la bomba unida al medio de salida 19. Se comprenderá que es virtualmente imposible controlar el estado del gas-oil desde el momento que sale de la refinería hasta que llega al depósito de donde se extrae para utilización en un motor diesel, por ejemplo. Incluso en el depósito está sujeto a ulterior contaminación debido a la condensación en el mismo del agua o a la introducción de carbón, óxido u otros contaminantes en el depósito. Por otra parte, la ventilación del combustible en el depósito es ineludible. Así, cuando se extrae de su depósito, por ejemplo, gas-oil, las materias particuladas y el aire serán arrastrados al interior

15.

20.

25.

30.

del combustible y si no se eliminan el agua y las materias particuladas, tenderán a provocar daños en la bomba y en el motor al que se suministre el combustible. El arrastre de aire en el combustible produce un problema particular en relación con la filtración del fluido para eliminar del mismo el agua y las materias particuladas, que se expondrá con mayor detalle más adelante.

Se comprenderá que el flujo de fluidos a través de las realizaciones de la presente invención tales como el dispositivo 10 comprende un sistema complejo de corrientes de diversas velocidades que con frecuencia fluyen en direcciones opuestas dentro del volumen del fluido debido al hecho de que el volumen del dispositivo 10 es muy grande, en comparación con la sección transversal de la entrada 18 y la salida 19, y puede ser conveniente, para visualizar el funcionamiento del dispositivo 10, tener presente los fenómenos de los remolinos en el flujo de fluidos. Así, la introducción de un fluido en movimiento en el medio de entrada 18 y a través del estrechamiento 26 del mismo obligará a la bola hueca 25 a bajar dentro de la porción tubular 20 y contra el extremo de aguas arriba de la turbina deflectora 24 tal como se muestra en la figura 2.

Con referencia a la figura 4, la turbina deflectora 24 de esta realización 10 del aparato, de la presente invención, comprende un deflector 55 y un miembro protector 56 hecho de material de peso ligero, bajo costo y no corrosivo, impermeable al fluido que se trate, por ejemplo, de plástico. El miembro deflector 55 y el miembro protector 56 comprenden unos cuerpos frustocónicos 57 y 58, que se corresponden entre sí. No obstante el miembro deflector 56 lleva un vástago acanalado 59 que se extiende desde el vértice del mismo y el miembro pro

5. tector 58 lleva una extensión tubular 60 que rodea una abertura en su vértice adaptada para recibir el vástago acanalado 59 con un ajuste apretado. La extensión tubular 60 del miembro protector 58 está dimensionada a su vez para ser recibida dentro del extremo de la parte tubular 20 del medio de entrada 18 con un ajuste apretado.

10. Tanto el miembro deflector 55 como el miembro protector 58 están dimensionados de manera que los cuerpos 57 y 58 de los mismos se extienden hasta las periferias exteriores en relación estrechamente separada de la superficie interior de la copa 11. No obstante, la periferia exterior del cuerpo 57 del miembro deflector 55 lleva una serie de protuberancias 61 que se extienden en contacto con la superficie interior de la copa 11. Por otra parte, la superficie superior del cuerpo 57 del miembro deflector 55 llevan unas extensiones 62 de las estrias del vástago 59 que se extienden helicoidalmente a través de la superficie superior del cuerpo 57, terminando cada una de dichas estrias 62 entre diferentes pares de las protuberancias 61 alrededor de la periferia exterior del cuerpo 57.

20. Como se muestra en la figura 4, las estrias del vástago 59 se encuentran muescadas en su extremo superior para proporcionar un paso 63 para el fluido cuando se recibe la bola 25 en el extremo superior del vástago 59 (ver figura 2).

25. Así, el fluido introducido en el medio de entrada 18 pasa a través del estrechamiento 26, el miembro tubular 20, y alrededor de la bola 25, hasta el interior del paso 63, que hace pasar el fluido a los canales helicoidales 62. Como se muestra mejor en la figura 4, el tamaño del canal de las estrias 62 aumenta en dimensiones cuando se acerca a la periferia exterior del cuerpo 57 del miembro deflector 55, teniendo

30.

de este modo a impartir una mayor velocidad al flujo de fluido en los canales por medio de un efecto Venturi. Debido a la forma de los canales se obligará al fluido a fluir en un recorrido anular alrededor del eje del dispositivo 10, produciendo con ello una acción centrífuga en la sección superior de la copa 11 limitada por la superficie superior e inferior del miembro de embudo 30 y el miembro protector 58, respectivamente, siendo más pronunciada dicha acción centrífuga en la periferia exterior del miembro deflector 55.

10. El resultado de dicha acción centrífuga será que los fluidos y las partículas de mayor densidad arrastrados en el fluido introducido en el medio de entrada 18 tenderán a concentrarse en la superficie interior de la copa 11, dentro del volumen limitado por el miembro de embudo 30 y el miembro protector 56, debido a las fuerzas de inercia. No obstante, el contacto entre los fluidos y partículas de mayor densidad con las superficies interiores de la copa 11 y con los salientes 61 de la periferia exterior del miembro 55 contrarrestarán la inercia de dichos fluidos y partículas de mayor densidad, tendiendo a provocar selectivamente que caigan por la fuerza de la gravedad entre los salientes 61 al interior de la sección inferior de la copa 11.

15. Los fluidos de menor densidad tenderán a fluir a través del espacio anular 29, entre el vértice perforado del miembro de embudo 30 y la superficie exterior de la porción tubular 20 del medio de entrada 18 y hacia arriba, a través del cuerpo anular 12, al interior de la cámara de filtro 13. Se comprenderá que una vez que los fluidos y partículas de mayor densidad han entrado en la parte inferior del medio de copa 11, pasando por el miembro deflector 55, se encontrarán esen-

20. 25. 30.

cialmente atrapados en dicha sección inferior del miembro de copa 11. Por otra parte, por debajo del miembro deflector 55 habrá en los flúidos muy poca corriente, si es que hay alguna. Así, los flúidos y partículas más pesados contenidos en la sección inferior de la copa 11, no tenderán a ser de nuevo arrastrados al flúido de menor densidad. De igual modo, la velocidad del flujo de corriente del flúido por encima del miembro de embudo será muy baja.

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- No obstante, se comprenderá que las gotitas muy finas del flúido de elevada densidad y las partículas finas arrastradas en el flúido de baja densidad será relativamente insensibles a la acción centrífuga que ocurre en la sección superior de la copa 11 limitada por el miembro protector 56 y el miembro de embudo 30, de forma que tales gotitas finas de flúido de elevada densidad y partículas finas tenderán a pasar la cavidad definida por el cuerpo anular 12 y la cámara de filtro 13, que se encuentra limitada en sus extremos por el miembro de embudo 30 y la pared 42 en el fondo del elemento del filtro 40. No obstante, en esta zona, el flujo suave del flúido, particularmente contra la superficie inferior de la pared 40, pero también contra la superficie interior del cuerpo anular 12 y la superficie exterior de la entrada 18 y la salida 19 del mismo, proporcionará la oportunidad de que las gotitas finas de material de elevada densidad puedan coalescer entre sí. La presencia de materia particular fina fomentará dicha acción de coalescencia proporcionando unos núcleos alrededor de los cuales puede ocurrir dicha acción de coalescencia de forma similar a la formación de las gotas de lluvia alrededor de las partículas de polvo. En cualquier caso, tenderá a formarse en el flúido, y particularmente en las superficies de la cavidad que hay por

encima del embudo y por debajo de la pared 42 gotas grandes de fluido de elevada densidad, conteniendo generalmente una o más partículas. Cuando estas gotas alcanzan un tamaño suficiente, su peso hará que se muevan hacia abajo contra el flujo suave

5. de fluido en dicha cavidad y al interior del miembro de embudo 30. A medida que estas gotas grandes se muevan hacia abajo y a través del espacio anular 29 en el vértice del miembro de embudo 30 contra el flujo suave hacia arriba del fluido, tenderán a recoger las gotas finas arrastradas en dicho flujo hacia arriba por acción de coalescencia. El tamaño de las gotas grandes así formadas y su emplazamiento harán que sean relativamente insensibles a la acción centrífuga cuando pasan a través de la cavidad en la sección superior de la copa 11 definida por el miembro protector 56 y el miembro de embudo 30. Así, estas gotas grandes tenderán a moverse a lo largo de la superficie superior del miembro protector 56 y pasar por la periferia exterior del miembro deflector 55 hasta la sección inferior de la copa 11.
- 10.
- 15.

20. Así, se comprobará que la mayor parte de los fluidos de elevada densidad y de partículas se retirarán del flujo de fluido antes de que alcance la periferia exterior del filtro 40 en la cámara de filtro 13, dejando sólo las gotitas muy finas y las partículas muy finas para ser retiradas por el elemento de filtro 40. Así, se aumenta la duración útil del elemento de filtro 40 y se asegura su efectividad.
- 25.

30. Después de pasar a través del elemento de filtro 40, el fluido entrará en la cavidad interior 46 definida alrededor de la porción tubular 21 del medio de salida 19 por la pared interior foraminosa 48 del elemento de filtro 40. Como se ha dicho anteriormente, la inevitable ventilación del fluido produ-

5. cirá un problema particular en este punto en el funcionamiento del filtro, ya que cualquier aire arrastrado en el fluido no se rebirará por la acción centrífuga, ni por la acción coalescente, ni siquiera por el elemento de filtro 40, como se ha dicho anteriormente. En efecto, el aire pasará a través del elemento del filtro 40 incluso con más facilidad que el fluido que está destinado a pasar por él, y tenderá a recogerse en el extremo superior de la cavidad 46. Así, una característica importante de la presente invención es que la porción tubular 21 del medio de salida se extienda sustancialmente en toda la longitud del elemento de filtro 40 y que tenga un par de orificios de salida 10. 50 adyacentes al extremo superior del mismo. Cada uno de tales orificios de salida 50 deben tener una superficie mayor que la mitad de la superficie de sección transversal de los medios de 15. entrada 18 y de salida 19. Los orificios de salida deben encontrarse directamente opuesto entre sí en las paredes del extremo superior de la porción tubular 21.

20. Se comprenderá que si no se retira el aire que tiende a acumularse dentro de la cavidad 46, este último tenderá a reducir la duración efectiva del elemento de filtro 40 a través del cual puede fluir el fluido en un recorrido radial. Se comprenderá igualmente que si se permite que se recoja una bolsa de aire en el extremo superior del dispositivo, existe siempre el peligro de que sea succionada al interior del medio de salida en lugar del combustible en las condiciones de demanda máxima de flujo de combustible. El suministro de una bolsa de aire 25. a un motor diesel, por ejemplo, en condiciones de máxima demanda, pueden dar lugar a daños en el motor y ciertamente producirán un funcionamiento inadecuado.

30. En la técnica anterior este problema o bien se había

5. ignorado o se había evitado emplazando la salida en el punto más alejado posible del volumen en el que podría formarse una bolsa de aire. Cuando el flujo de fluido a través del elemento del filtro es longitudinal más que radial, esta solución del problema puede ser apropiada. No obstante, cuando el flujo de fluido a través del elemento de filtro 40 es radial, como en el dispositivo que realiza la presente invención, el problema no puede ignorarse simplemente sin sacrificar la eficiencia del elemento de filtro.

10. Se ha comprobado que situando un par de orificios opuestos con una superficie total superior a la superficie total del conducto de combustible en el punto más alto del dispositivo donde tiende a formarse la bolsa de aire puede asegurarse la máxima eficiencia del dispositivo sin el riesgo de que se extraiga una bolsa de aire al conducto de combustible.

15. Se observará que si se forma una bolsa suficiente de aire como para afectar la eficiencia de la unidad de filtro 40, tenderá también a hacer descender el nivel del fluido en la cavidad 46 por debajo del límite superior de los orificios 50. Tan pronto como sucede esto, el aire será inyectado de nuevo al combustible de donde provino en cantidades diminutas y distribuidas incapaces de afectar al funcionamiento del sistema. Dado que la superficie total de los orificios 50 es superior que la sección transversal del conducto de combustible, y dado que

20. la bolsa de aire en la parte superior del dispositivo 10 está siendo constantemente extraída o agotada por la acción de inyección anteriormente descrita, es imposible que una bolsa de aire sea succionada al conducto de combustible, incluso en las condiciones de máxima demanda.

30. Así pues, se comprobará que el dispositivo 10 que

- incorpora la presente invención ha sido diseñado para conseguir la máxima calidad en la separación, y al mismo tiempo el máximo flujo de fluido a través del dispositivo. Por otra parte, el dispositivo ha sido diseñado para facilitar el mantenimiento y el funcionamiento. Así, la válvula de drenaje 17
5. puede ser abierta para purgar los fluidos de elevada densidad y las partículas del sistema mientras está funcionando. Evidentemente, es necesario detener el sistema con el fin de sustituir periódicamente el elemento de filtro 40, ya que su eficiencia disminuirá naturalmente a medida que se utilice cuando empiece a atascarse con las partículas finas y las gotitas. El dispositivo 10 está destinado a permitir la sustitución del elemento de filtro 40 con rapidez y muy poco esfuerzo. Por otra parte, la acción de válvula flotadora proporcionada por la bola 25 impedirá que el fluido del dispositivo 10 pase de nuevo al depósito a través del medio de entrada 18 cuando se detiene el sistema, manteniendo así un sistema constantemente cebado que estará dispuesto para funcionar inmediatamente después de sustituir un elemento de filtro 40.
- 10.
- 15.
20. Según otra realización del aparato de la presente invención, puede obtenerse un funcionamiento muy conveniente utilizando un par de dispositivo 10 como el anteriormente descrito, unidos entre sí. Así, como se muestra en la figura 5, los soportes 16 en uno de los dispositivos 10 pueden ser orientados de forma inversa alrededor de la cámara de filtro 13, proporcionando con ello un medio conveniente para montar ambos dispositivos sobre un soporte común 65 (que aparece mejor en la figura 6). Según la realización que se muestra en la figura 5, los dispositivos 10 están conectados en serie por medio de un tubo de acoplamiento 66 que conecta el medio de sa-
- 25.
- 30.

lida del dispositivo de la izquierda 10 con el medio de entrada del dispositivo de la derecha 10. Así, el fluido queda sometido a una acción sucesiva de filtración, pasando primero al medio de entrada 18 del dispositivo de la izquierda 10, y a continuación a través del tubo 16, a la entrada del dispositivo de la derecha 10, y al dispositivo de utilización a partir del medio de salida 19 del dispositivo de la derecha 10. La ventaja de esta realización del aparato de la presente invención es que el elemento de filtro 40 del dispositivo de la izquierda 10, puede ser diferente del elemento de filtro 40 del dispositivo de la derecha 10. Por ejemplo, el elemento de filtro 40 del dispositivo de la izquierda 10 puede ser un filtro más basto, mientras que el del dispositivo de la derecha puede ser mucho más fino. Esta disposición sería útil para manejar fluidos muy contaminados, por el hecho de que permitiría ampliar la duración de ambos elementos de filtro, proporcionando un tipo más prolongando entre los períodos de detención con el fin de cambiar dichos elementos de filtro.

Con referencia a la figura 6, se muestra otra realización del aparato de la presente invención, apropiada para utilizar en aplicaciones en las que hay al menos una demanda periódica de un volumen muy elevado de flujo de fluido para filtrar. Como aparece en la figura 6, un par de dispositivos 10 van montados sobre un soporte común 65 como el descrito en relación con la figura 5. No obstante, los dispositivos 10 van conectados en paralelo por medio de un tubo de entrada 67 que va conectado al medio de entrada 18 de ambos dispositivos y un tubo de salida 68 que va conectado a los medios de salida 19 de ambos dispositivos. Un primer par de válvulas de cierre 69, cada una de ellas conectadas entre el medio de entrada 18 de uno de

- Los dispositivos 10 y el tubo 67 y un segundo par de válvulas de cierre 69, cada una conectada entre el medio de salida 19 de uno de los dispositivos 10 y el tubo 68 sirven para permitir que se corte el flujo de fluido a través de cada uno de los dispositivos 10 independientemente del flujo a través del otro dispositivo 10. Esta disposición de la posibilidad de cambiar el elemento de filtro 40 de uno de los dispositivos 10 sin interrumpir el funcionamiento del otro dispositivo 10. Se comprenderá que la realización que se muestra en la figura 6, proporcionará un volumen de flujo de fluido que es el sustancialmente el doble del volumen de flujo de fluido posible a través de uno solo de tales dispositivos 10.
- No obstante, se ha comprobado que la acción de la separación inicial y la acción de coalescencia que se proporciona en las realizaciones del aparato según las enseñanzas de la presente invención, tiende a poder manejar un volumen muy superior de flujo de fluido que un elemento de filtro 40 de tamaño equivalente. Se comprenderá que la superficie del elemento de filtro 40 debe aumentarse con el fin de aumentar el volumen de flujo de fluido que pueda manejar. Esta superficie puede ampliarse, bien aumentando la longitud del elemento de filtro 40 ó bien aumentando su diámetro, o con ambas cosas a la vez. En cualquier caso, un elemento de filtro capaz de filtrar efectivamente un volumen de flujo de fluido igual al volumen de flujo de fluido que puede ser manejado efectivamente por una estructura de separación inicial y de coalescencia de dimensiones dadas según las enseñanzas de ésta invención, tendría que tener dimensiones tan importantes que estaría fuera de cualquier proporción práctica con dichas dimensiones dadas.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- Así, con referencia a las figuras 7 y 8, se muestra un dispositivo 70 según otra realización de la presente invención, en el que se utiliza una serie de elementos de filtro 71. Se comprenderá que la superficie total de una serie de elementos cilíndricos de filtro de pequeño diámetro con longitudes iguales y estrechamente separados entre sí será mayor que la superficie de un cilindro de la misma longitud con un diámetro suficientemente ancho como para circunscribir la serie de pequeños cilindros. Por esta razón, el volumen de flujo de fluido que puede ser tratado por una serie de filtros 71 tal como se muestra en las figuras 7 y 8, es muy superior al volumen de flujo de fluido que puede ser tratado por un solo cilindro de la misma longitud pero con un diámetro sustancialmente igual a la suma de los diámetros de la serie de pequeños cilindros 71.
5. El dispositivo que se muestra en las figuras 7 y 8 comprende un gran tanque cilíndrico 72 cerrado en su extremo inferior por un miembro en forma de copa 73 y en su extremo superior por una chapa 74. Un medio de entrada 75 se extiende a través de la pared lateral del tanque, en una posición intermedia entre sus extremos, incluyendo una parte tubular 76 que se extiende hacia abajo, en dirección a la copa 73. Un medio de salida 77 se extiende a través de la pared lateral del tanque 72 en una posición intermedia entre sus extremos y por encima del medio de entrada 75, incluyendo un miembro colector 78, hueco, circular y similar a un disco. Una serie de miembros tubulares 79 se extienden hacia arriba desde el miembro colector 78 en dirección a la placa superior 74, comunicándose cada uno de tales miembros tubulares 79 con el interior hueco del colector 78, y llevando en su extremo superior un par de orificios de salida según las enseñanzas de la presente inven-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

ción. Cada uno de la serie de elementos de filtro 71 rodea uno de la serie de miembros tubulares 79, y cada elemento de filtro 71 lleva unas paredes superior e inferior impermeables al fluido, según las ensenanzas de la presente invención.

5. Un medio frusto-cónico de embudo 80 rodea la porción tubular 76 del medio de entrada 75 con su vértice perforado 80a extendiéndose en dirección al miembro de copa 73 y con la periferia exterior montada en la pared interior del tanque 72 en relación estanca a los fluidos o con la misma. Una turbina deflectora 81 con estrias helicoidales 82 dispuestas en la superficie superior de la misma y por lo demás similar en cuanto a su construcción a la turbina deflectora 55 de las figuras 1 a 4, va montada en el extremo libre de la porción tubular 76 del medio de entrada 75 y se extiende en relación estrechamente separada con la superficie interior del tanque 72. No obstante, en esta realización de la invención, se han omitido las protuberancias en la periferia exterior de la turbina deflectora 81. Tampoco existe ningún miembro que corresponda al miembro protector 56 de la realización que aparece en las figuras 1 a 4. No obstante, en todos los demás aspectos, el funcionamiento de la realización que se muestra en las figuras 7 y 8 en cuanto a la acción centrífuga, es similar al que se ha descrito anteriormente en relación con las figuras 1 a 4, excepto que las gotas grandes que se derivan de la acción de coalescencia en la porción superior del tanque 72 vuelven al embudo 80 y desde allí entran en el proceso de separación inicial gracias a su deposición en la superficie superior de la turbina deflectora 81 desde la abertura 80a que hay en el vértice del miembro de embudo 80.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
30. Según esta realización del aparato según la invención,

- se proporciona una estructura de cristal transparente 83 en el fondo del tanque 72 inmediatamente por encima de la copa 73, para proporcionar una indicación externa del nivel alcanzado por los líquidos de elevada densidad en la parte inferior del tanque 72 por debajo de la turbina deflectora 81. Se observará que se proporciona una abertura de salida 84 en el extremo más inferior de la copa 73 a través de la cual pueden drenarse dichos líquidos de elevada densidad y materias particuladas.
5. Se observará igualmente que no existe ninguna válvula en la figura 7 que corresponda a la válvula de purga 17 de las figuras 1 y 2. También se ha omitido la válvula de purga en la figura 5. Se comprenderá que en ambas realizaciones deberá proporcionarse un medio apropiado para permitir el drenaje selectivo del sistema de los flúidos de elevada densidad y de las materias particuladas. Como se indica en general en la figura 11, una válvula electro-mecánica apropiada 85 puede montarse en la abertura de drenaje en lugar de la válvula 17 en las realizaciones de la invención que se muestran en las figuras 1 y 5.
10. No obstante, tal como aparece en las figuras 9 y 10, será necesario bombear los líquidos de elevada densidad y la materia particulada fuera del sistema si se desea retirarlos mientras el sistema está funcionando. Esto se debe al hecho de que una bomba vá conectada generalmente a los medios de salida 19 y 77 para suministrar el flúido al dispositivo de utilización, creando así una baja presión dentro del dispositivo de separación de flúidos. Como se indica también en las figuras 9 y 10, los dispositivos 70 y 70' pueden llevar unas sondas sensoras 86 y 87 que van obturadas de forma aislante a través de la pared del tanque 72 y al interior del flúido contenido en la parte inferior del mismo. Un dispositivo eléctrico apropiado puede
15. Se observará igualmente que no existe ninguna válvula en la figura 7 que corresponda a la válvula de purga 17 de las figuras 1 y 2. También se ha omitido la válvula de purga en la figura 5. Se comprenderá que en ambas realizaciones deberá proporcionarse un medio apropiado para permitir el drenaje selectivo del sistema de los flúidos de elevada densidad y de las materias particuladas. Como se indica en general en la figura 11, una válvula electro-mecánica apropiada 85 puede montarse en la abertura de drenaje en lugar de la válvula 17 en las realizaciones de la invención que se muestran en las figuras 1 y 5.
20. No obstante, tal como aparece en las figuras 9 y 10, será necesario bombear los líquidos de elevada densidad y la materia particulada fuera del sistema si se desea retirarlos mientras el sistema está funcionando. Esto se debe al hecho de que una bomba vá conectada generalmente a los medios de salida 19 y 77 para suministrar el flúido al dispositivo de utilización, creando así una baja presión dentro del dispositivo de separación de flúidos. Como se indica también en las figuras 9 y 10, los dispositivos 70 y 70' pueden llevar unas sondas sensoras 86 y 87 que van obturadas de forma aislante a través de la pared del tanque 72 y al interior del flúido contenido en la parte inferior del mismo. Un dispositivo eléctrico apropiado puede
25. Se observará igualmente que no existe ninguna válvula en la figura 7 que corresponda a la válvula de purga 17 de las figuras 1 y 2. También se ha omitido la válvula de purga en la figura 5. Se comprenderá que en ambas realizaciones deberá proporcionarse un medio apropiado para permitir el drenaje selectivo del sistema de los flúidos de elevada densidad y de las materias particuladas. Como se indica en general en la figura 11, una válvula electro-mecánica apropiada 85 puede montarse en la abertura de drenaje en lugar de la válvula 17 en las realizaciones de la invención que se muestran en las figuras 1 y 5.
30. No obstante, tal como aparece en las figuras 9 y 10, será necesario bombear los líquidos de elevada densidad y la materia particulada fuera del sistema si se desea retirarlos mientras el sistema está funcionando. Esto se debe al hecho de que una bomba vá conectada generalmente a los medios de salida 19 y 77 para suministrar el flúido al dispositivo de utilización, creando así una baja presión dentro del dispositivo de separación de flúidos. Como se indica también en las figuras 9 y 10, los dispositivos 70 y 70' pueden llevar unas sondas sensoras 86 y 87 que van obturadas de forma aislante a través de la pared del tanque 72 y al interior del flúido contenido en la parte inferior del mismo. Un dispositivo eléctrico apropiado puede

- de conectarse a las ondas 86 y 87 para establecer una diferencia de potencial entre ellas que producirá un flujo de corriente a través del fluido que está en contacto con dichas ondas. Se comprenderá que el flujo de corriente a través del fluido de baja densidad tenderá a ser diferente que el flujo de corriente a través de un fluido de elevada densidad, y que el dispositivo de control eléctrico puede diseñarse de manera que detecte dicha diferencia. Así, con referencia a la figura 9, el dispositivo de control eléctrico 90 puede diseñarse de manera que haga que se active una luz indicadora 91 cuando el flujo de corriente entre las ondas 86 y 87 indica que se ha acumulado en el fondo del tanque 72 suficiente fluido de elevada densidad para ponerse en contacto con dichas sondas. En el dispositivo de control 90 puede proporcionarse un conmutador eléctrico que puede ser accionado manualmente para poner en marcha la bomba 93 bombeando de ese modo el fluido del fondo del tanque 72 a través de una válvula de seguridad 94 al interior de un sumidero, no representado. No obstante, con referencia a la figura 10, sería también posible utilizar un dispositivo automático de control eléctrico 90' que activaría automáticamente la bomba 93 cuando el flujo de corriente entre las sondas 86 y 87 indica la presencia de suficiente fluido de elevada densidad. En la realización de la invención que se muestra en la figura 10, la sonda 86 estaría colocada verticalmente por encima de la sonda 87 en vez de estar colocadas ambas sondas en un solo plano horizontal tal como aparece en la figura 9. Con referencia a la figura 11, se comprenderá que pueden proporcionarse unos medios apropiados de sonda en unos medios modificados de copa 11' en los dispositivos 10 de las realizaciones de la presente invención que aparecen en las figuras 1 a 6. Estos
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

medios de sonda pueden tomar convenientemente la forma de unos conductores coaxiales interior 88 y exterior 89 aislados entre sí y obturados a través de la pared de la copa 11. Evidentemente podría conectarse un dispositivo de control eléctrico apropiado a los conductores 88 y 89 y a la válvula electromecánica 85, tal como aparece en las figuras 9 ó 10, con o sin la bomba correspondiente a la bomba 93.

Se comprenderá por todo lo anteriormente expuesto que la presente invención proporciona un aparato muy eficiente para separar los flúidos de baja densidad de los flúidos de elevada densidad y de las partículas. Se cree que dicho aparato podrá encontrar muchas aplicaciones, y aunque la descripción se ha realizado con relación a unas aplicaciones en las que el flúido de baja densidad es el que se piensa utilizar, es fácil comprender que el aparato puede ser también utilizado para eliminar fluido de baja densidad como por ejemplo aceite, de un flúido de elevada densidad tal como el agua, en aplicaciones en las que el flúido de elevada densidad es el que se pretende utilizar. En estas aplicaciones, evidentemente, sería necesaria filtrar la materia particulada del flúido de elevada densidad por otro medio de filtro que no se representa en esta aplicación. No obstante, incluso en tales aplicaciones, el aparato según las enseñanzas de la presente invención proporcionaría un funcionamiento muy conveniente para eliminar con gran eficacia los flúidos de baja densidad sin exigir la sustitución frecuente del filtro de flúido de baja densidad.

Se cree que los entendidos en la técnica encontrarán muchas aplicaciones para el aparato de ésta invención, y que podrán introducir modificaciones evidentes en la estructura específica y en los dispositivos que se representan y descri-

ben en la presente, sin apartarse por ello del ámbito de la presente invención.

N O T A

5.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el número Ser No. 417.225 de 19 de noviembre de 1.973, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS PARA SEPARAR FLUIDOS, caracterizándose por lo siguiente:

10.

15.

20.

25.

30.

1.- Perfeccionamientos en aparatos para separar fluidos especialmente fluidos de baja densidad, fluidos de elevada densidad y partículas, caracterizados porque dichos aparatos se constituyen por: una cámara alargada y hueca impermeable a los fluidos cerrada en un extremo por una copa; un paso de entrada de fluido que se extiende al interior de dicha cámara en un lugar intermedio a los extremos de la misma y que tiene una parte tubular que se extiende en dirección a dicha copa, siguiendo el eje alargado de la citada cámara; un miembro de embudo impermeable a los fluidos que rodea dicha parte tubular del paso de entrada en relación estrechamente separada de la superficie exterior del mismo, extendiéndose el vértice de di-

- cho embudo en dirección a la citada copa y formando la periferia exterior del miembro de embudo una junta anular estanca a los flúidos con la pared interior de la citada cámara; una turbina deflectora impermeable a los flúidos montada en el extremo libre de dicha porción tubular del paso de entrada para recibir flúido de dicho paso de entrada y obligar a dicho flúido a moverse en recorrido generalmente anular alrededor del eje alargado de dicha cámara, extendiéndose la citada turbina deflecotra a través de dicha cámara con la periferia exterior de la misma en relación estrechamente separada de la superficie interior de dicha cámara; un paso de salida que se extiende fuera de dicha cámara, en un lugar intermedio a sus extremos y con una parte tubular que se extiende alejándose de la mencionada copa y siguiendo el eje alargado de dicha cámara; un elemento tubular de filtro más permeable a dicho flúido de baja densidad que al flúido de elevada densidad, que rodea la citada porción tubular del paso de salida en relación espaciada con el mismo, encontrándose la superficie exterior de dicho elemento de filtro tubular separada de la superficie interior de la cámara; una pared impermeable a los flúidos que se extiende hacia el exterior de la superficie exterior de dicha porción tubular del paso de salida y a través del extremo interior del elemento tubular de filtro, formando la citada pared unas juntas estancas a los flúidos con la superficie exterior de dicha porción tubular del paso de salida, y con el extremo interior del elemento tubular de filtro, y teniendo su periferia exterior en relación estrechamente separada con la superficie interior de dicha cámara; y una tapa impermeable a los flúidos que cierra el otro extremo de la citada cámara.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, ca-

racterizados porque el eje de dicha porción tubular del citado paso de entrada coincide con el eje de alargamiento de dicha cámara.

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la parte tubular del paso de salida es coaxial con la porción tubular del paso de entrada.

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el citado paso de salida tiene una serie de porciones tubulares que se extienden alejándose de la citada copa siguiendo el eje alargado de dicha cámara, encontrándose rodeada cada una de dicha serie de porciones tubulares por uno diferente de una serie de dichos elementos tubulares de filtro, y proporcionándose a cada una de dichas porciones tubulares con una serie diferente de paredes impermeables a los  
15. flúidos que forman juntas estancas a los flúidos, con la superficie exterior de las mismas, y el extremo interior del elemento tubular de filtro asociado a ellas.

20. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha turbina deflectora incluye una superficie frustocónica con unas ranuras helicoidales en la misma y con su vértice adyacente a dicho extremo libre de la porción tubular del citado medio de entrada y la periferia de la base del mismo en relación estrechamente separada con la superficie interior de dicha cámara.

25. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque se proporciona una serie de protuberancias alrededor de la periferia exterior de dicha base de la citada superficie frustocónica, encontrándose situada cada una de tales protuberancias entre un par diferente de ranuras de dicha superficie frustocónica y extendiéndose en contacto con  
30.

la superficie interior de dicha cámara.

5. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicha turbina deflectora incluye un miembro frustocónico con una superficie frustocónica interior que corresponde a la citada superficie frustocónica acanalada en relación estrechamente separada con la misma y una superficie frustocónica exterior sustancialmente paralela a dicha superficie frustocónica interior.
10. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el medio de salida lleva un estrechamiento separado del extremo libre de la porción tubular del mismo en una distancia superior al diámetro de dicha porción tubular, conteniéndose en dicha porción tubular una bola hueca de material de peso ligero con un diámetro inferior al diámetro de la porción tubular, entre el citado estrechamiento y la turbina deflectora, en el extremo libre de dicha porción tubular.
15. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la citada porción tubular del medio de salida se extiende a lo largo del elemento de filtro y se proporcionan al menos dos orificios alineados de salida a través de la pared de la porción tubular en el extremo de la misma, adyacente a la citada tapa, teniendo dichos orificios una superficie total superior a la superficie de sección transversal del citado medio de salida.
20. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el citado elemento de filtro comprende unas paredes foraminosas interior y exterior, con el espacio entre ellas relleno con un material de filtro tal como de superficie de flujo radial de celulosa impregnada con resina.
25. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, ca
- 30.

racterizados porque cuando dicho aparato se monta en tandem con un segundo aparato, el medio de salida de uno se conecta al medio de entrada del otro, y siendo el elemento de filtro de cada aparato de forma diferente del elemento de filtro del otro aparato.

5.

12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cuando dicho aparato se monta en tandem con un segundo aparato, el citado medio de entrada de cada aparato se encuentra conectado con un tubo común de entrada a través de una de un primer par de válvulas de cierre y conectado al medio de salida de cada aparato a un tubo común de salida a través de un segundo par de válvulas de cierre.

10.

13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho aparato incluye un par de sondas eléctricas obturadas de manera aislante a través de la pared de dicha cámara adyacente al fondo de la copa, medios para aplicar una diferencia de potencial eléctrico dada entre dichas sondas y medios para detectar los cambios en el flujo de corriente eléctrica entre dichas sondas.

15.

14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque dichos medios para detectar los cambios en el citado flujo de corriente eléctrica incluye medios para producir una indicación de dichos cambios.

20.

15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se proporciona un medio de drenaje de salida en el fondo de la citada copa, incluyendo dicho drenaje de salida una válvula.

25.

16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque dicha válvula puede accionarse electro-mecánicamente.

30.

5. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque dicho medio de drenaje incluye una bomba que tiene su entrada en comunicación con la citada copa y la citada válvula comprende una válvula de seguridad conectada a la salida de la citada bomba para impedir el flujo de fluido en sentido inverso a través de dicha bomba.
10. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque se proporciona una salida de drenaje en el fondo de la citada copa, incluyendo dicha salida de drenaje una bomba accionada eléctricamente que tiene su entrada en comunicación con la copa, y los medios para detectar los cambios en el flujo de corriente eléctrica incluyen medios para controlar el funcionamiento de dicha bomba en respuesta a los citados cambios en el flujo de la corriente eléctrica.
15. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque dicho aparato incluye una estructura de cristal transparente junto al fondo de la citada copa.
20. 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dicha cámara hueca alargada comprende un cilindro hueco y un cuerpo anular entre el cilindro hueco y la copa, incluyendo dicho cuerpo anular un par de miembros tubulares que se extienden radialmente, formados íntegramente, y que proporcionan un par de pasos dispuestos en sentido opuesto a través de la pared de dicho cuerpo anular, encontrándose los citados miembros tubulares unidos mecánicamente en el centro de dicho cuerpo anular, proporcionando uno de dicho par de miembros tubulares los medios de entrada y proporcionando el otro de dicho par de miembros tubulares los medios de salida.
30. 21.- Perfeccionamientos en aparatos para separar flúido

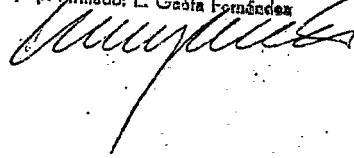
dos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

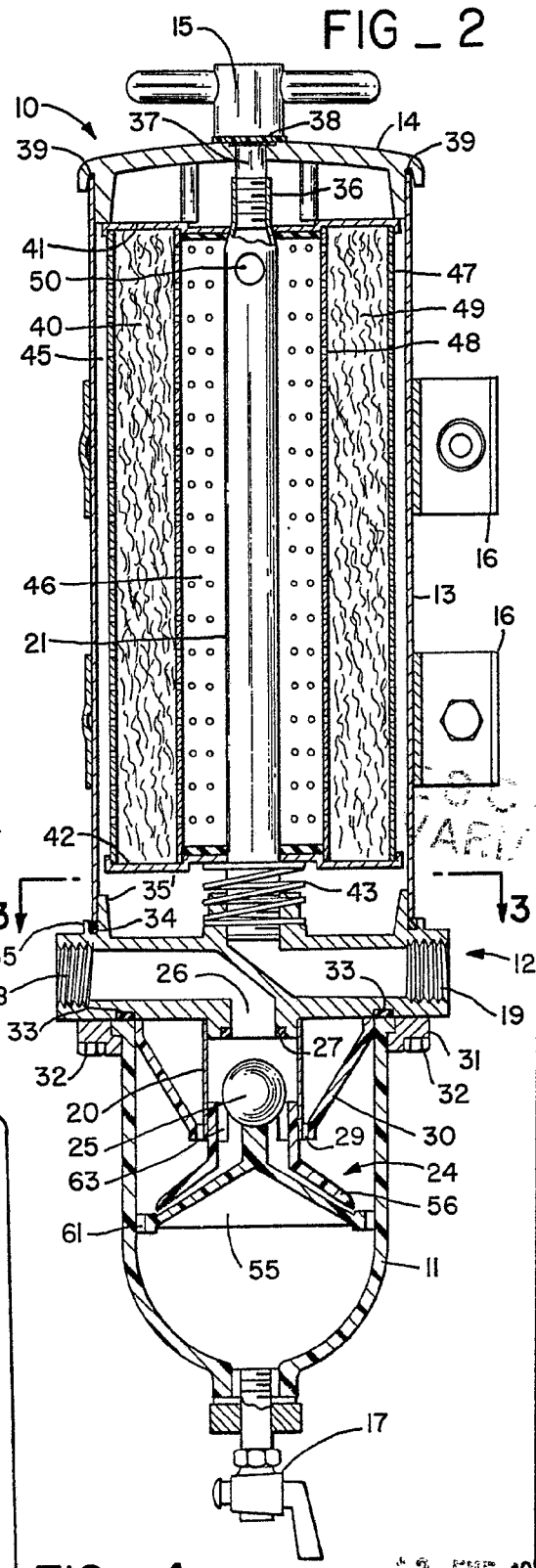
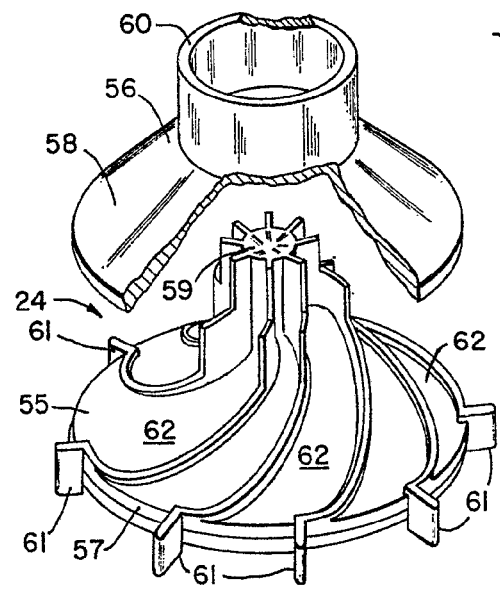
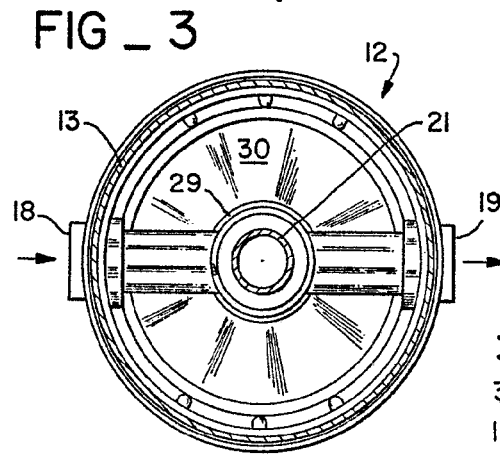
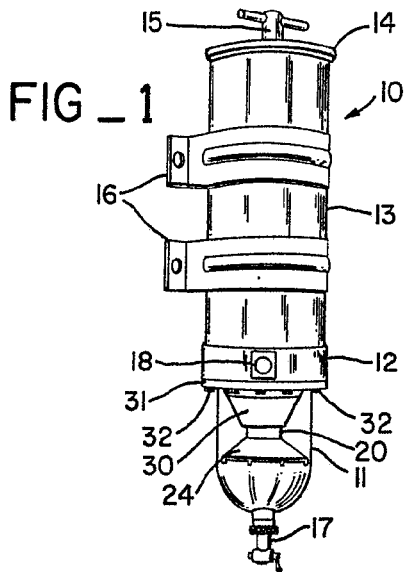
Esta Memoria consta de treinta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 12 ENE 1975

RACOR INDUSTRIES, INC.

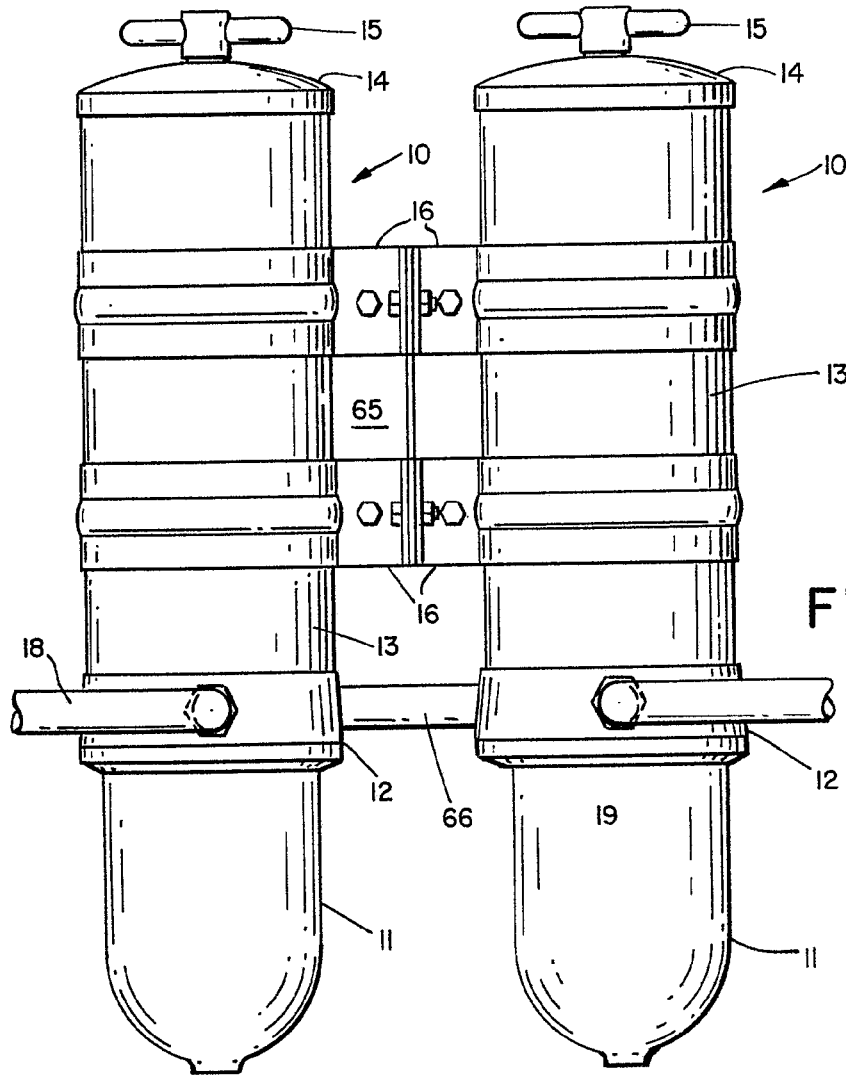
I. GOMEZ FERNANDEZ Y EMBET  
P. P. Firmado: L. Goñi Fernández



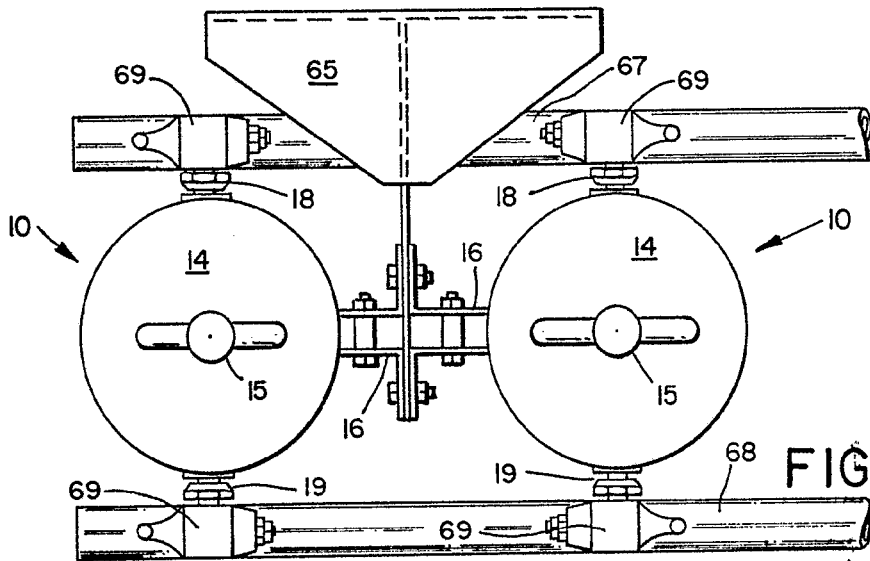


19 FEB 1955

*[Handwritten signature]*



FIG\_5



FIG\_6

ENE 1975

*Handwritten signature*

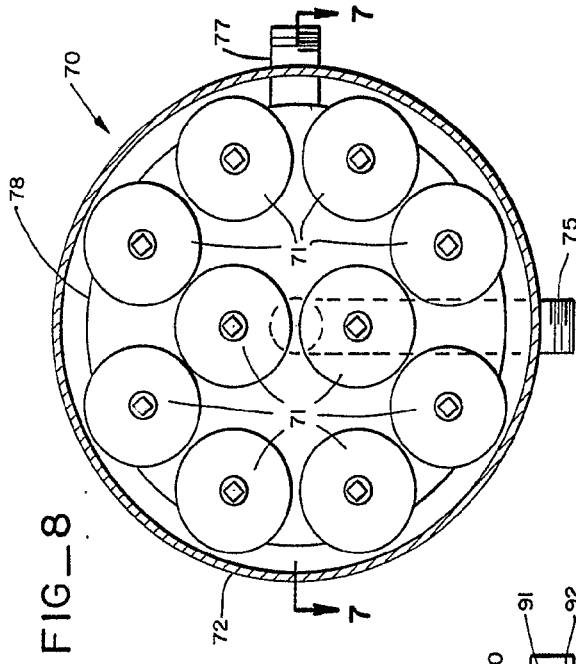


FIG-8

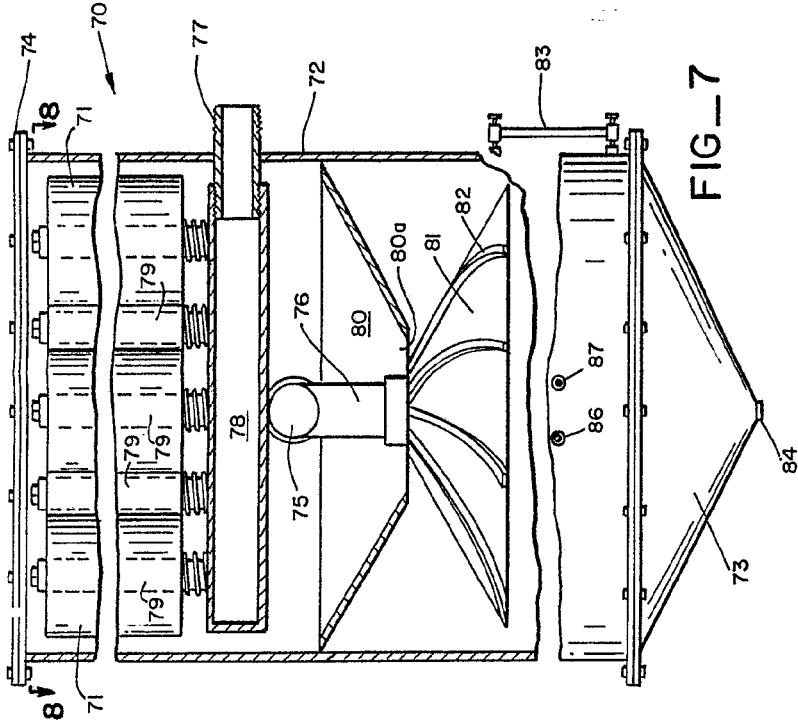


FIG-7

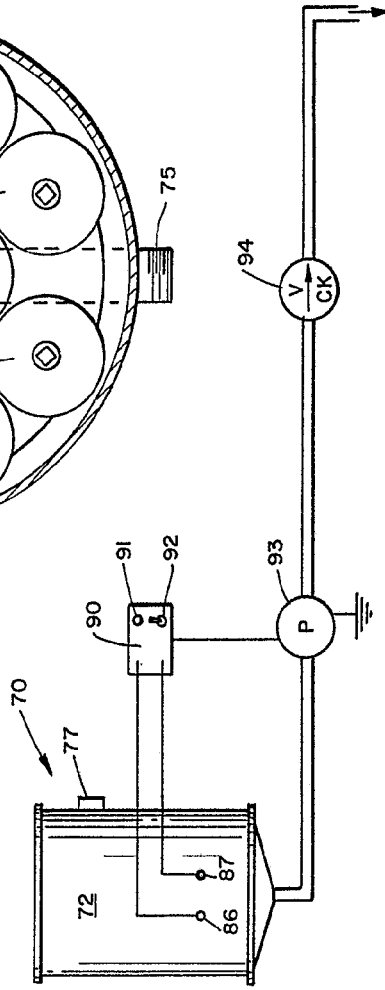


FIG-9

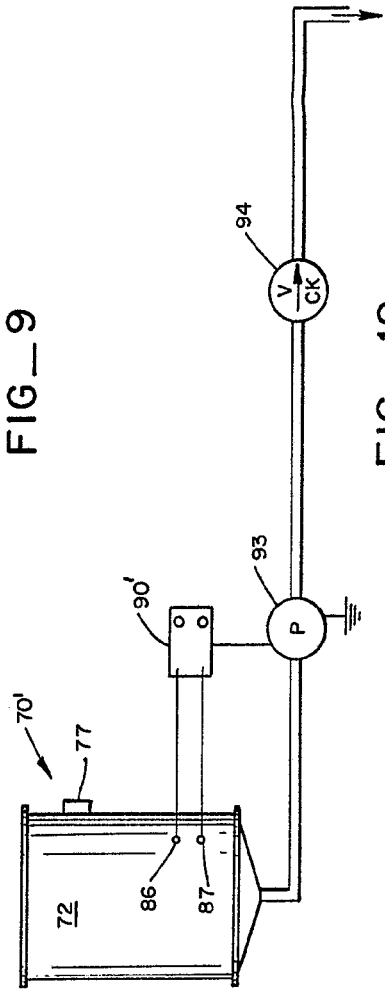


FIG-10

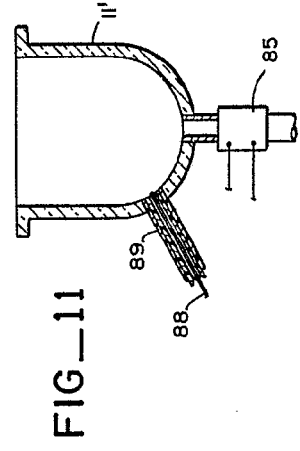
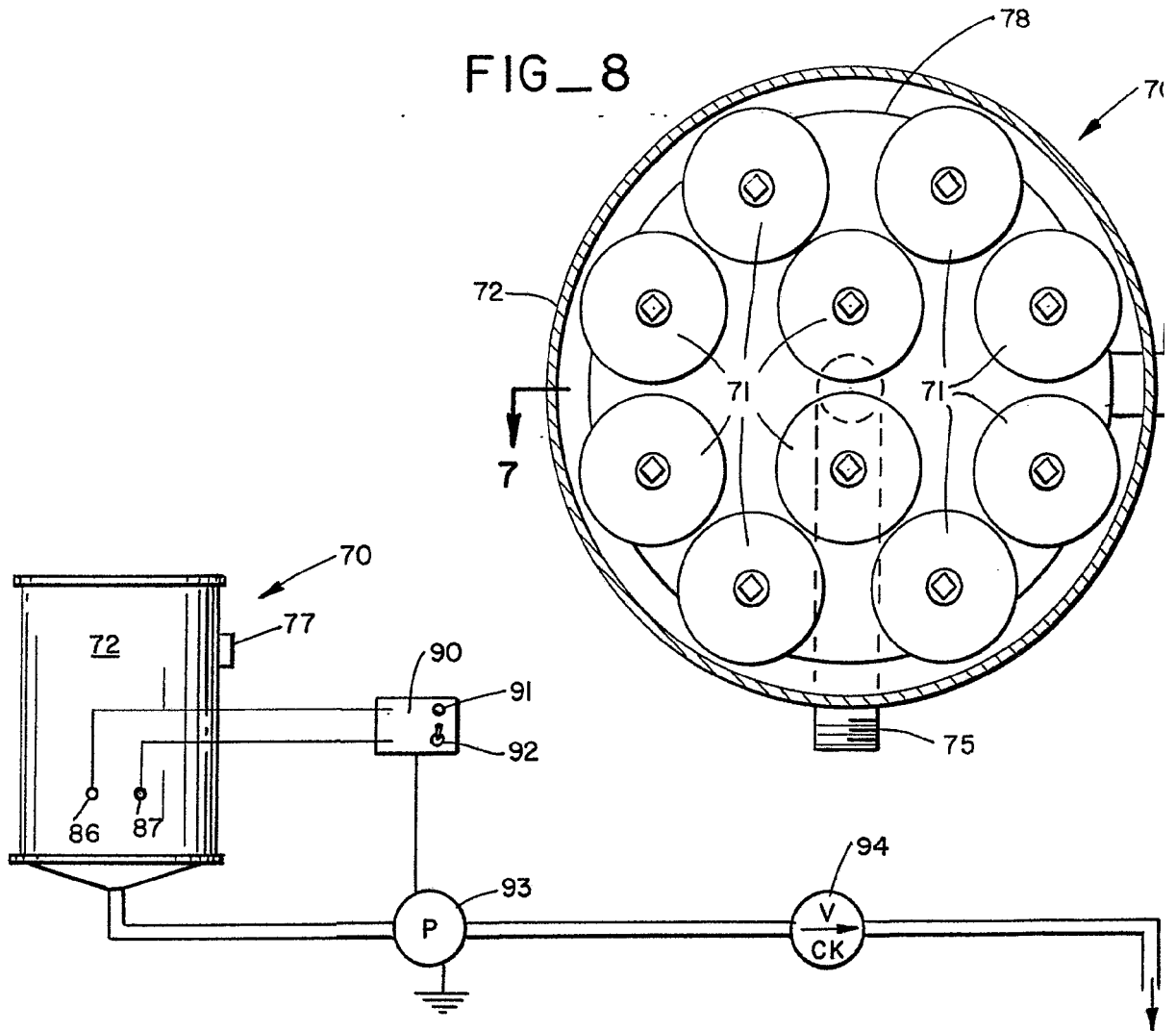
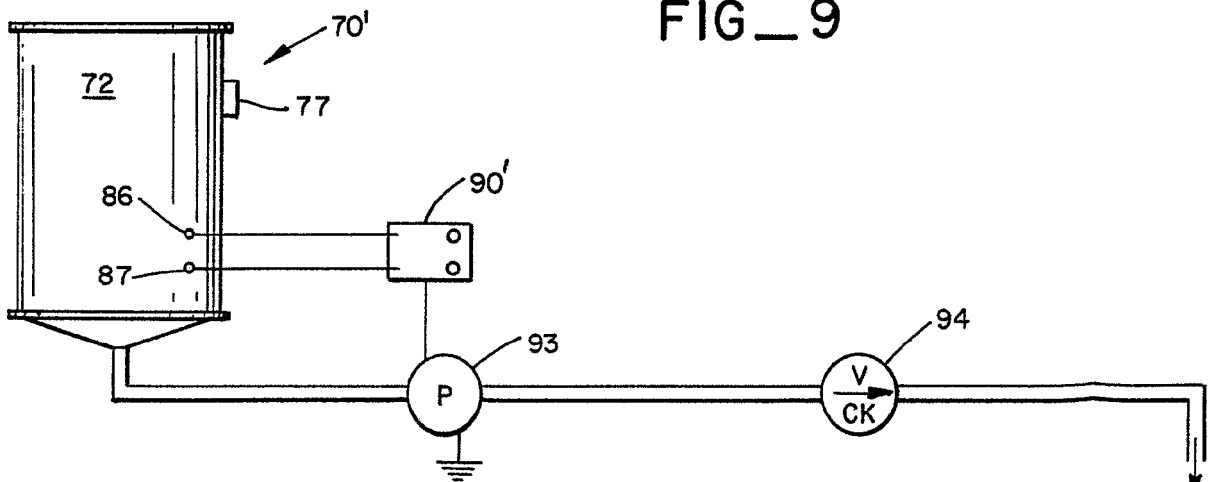


FIG-11

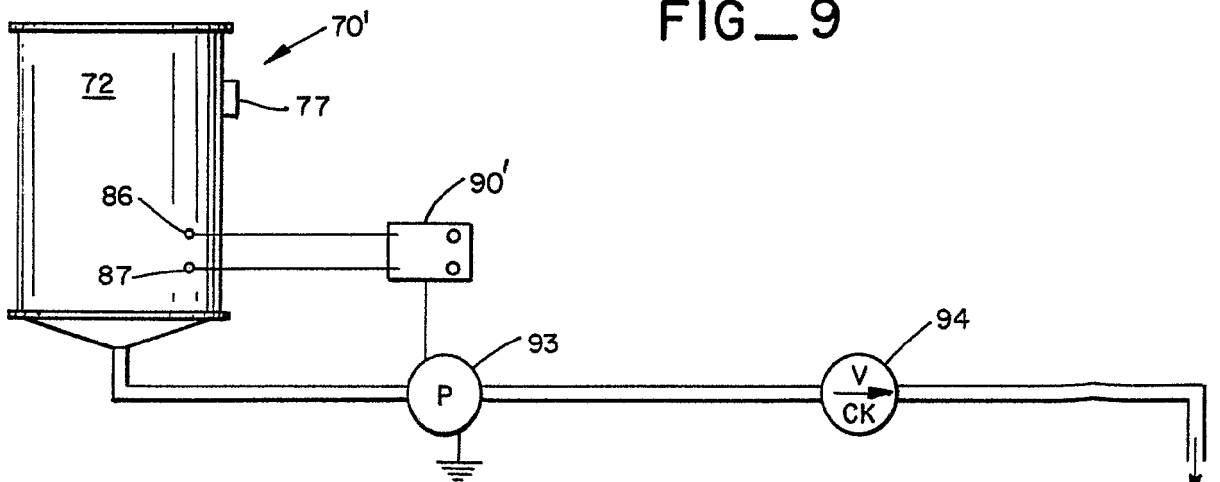
FIG\_8

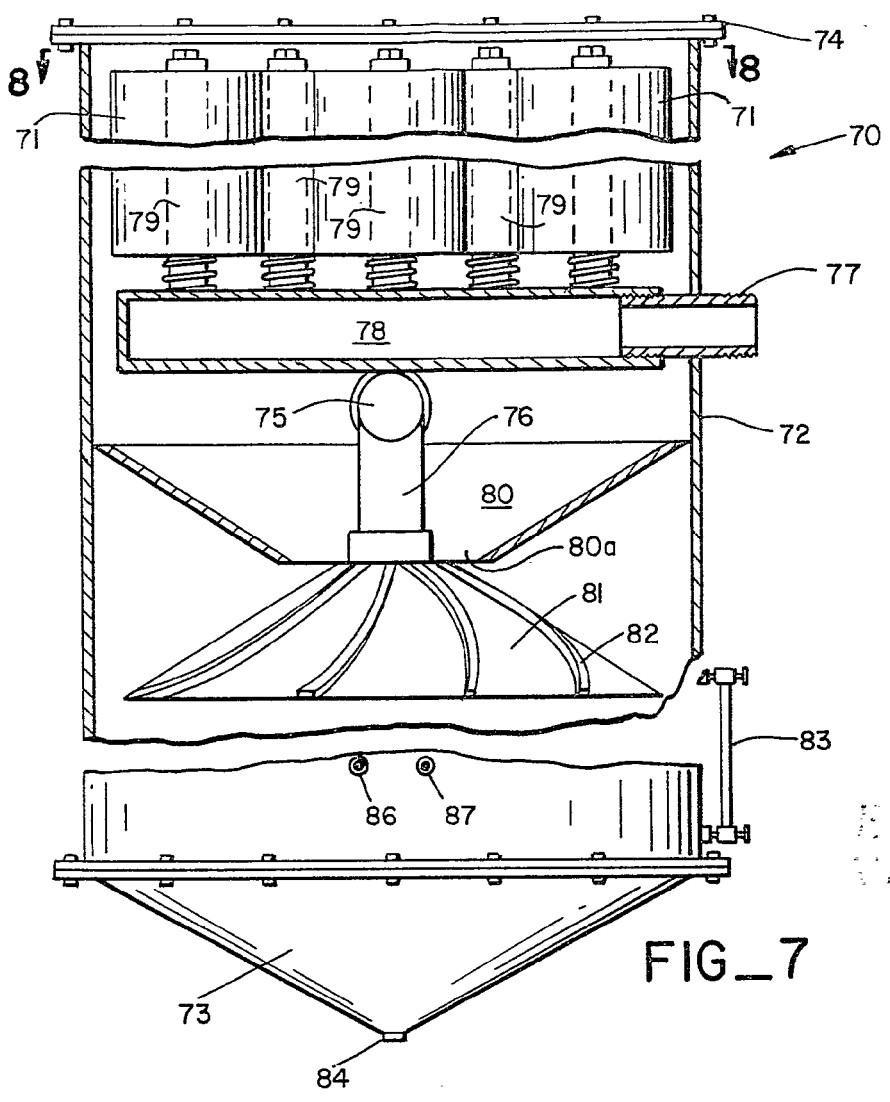
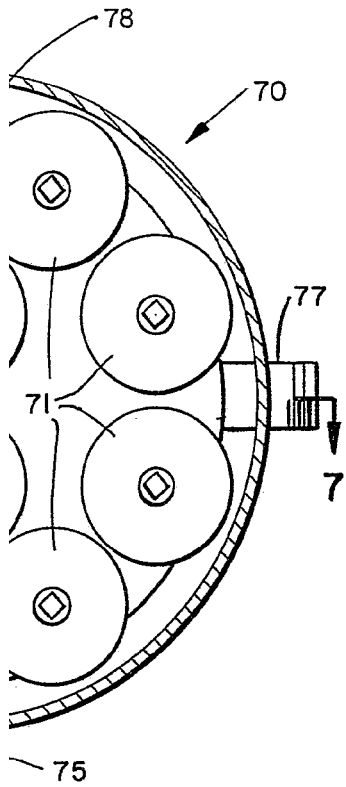


FIG\_9

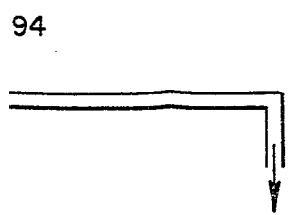
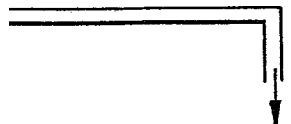


FIG\_10

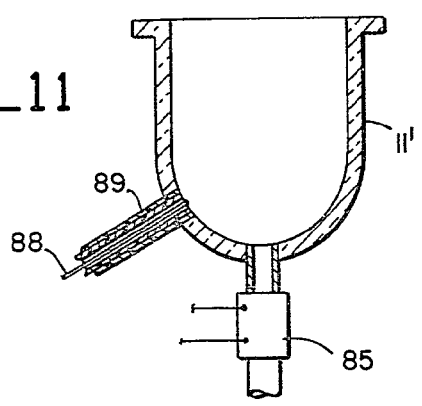




FIG\_7



FIG\_11



1975-ENE-1975

*Handwritten signature*