

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A 1
	21 451.076	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	28-8-76	

PATENTE DE INVENCION

P.- 63.846

76E87 WRI

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
608.905	29-8-75	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	BOLD	

64 TITULO DE LA INVENCION

"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN SISTEMA PARA DETECTAR LA ACUMULACION DE UNA CANTIDAD PREDETERMINADA DE FLUIDO MENOS DENSO DENTRO DE UN SEPARADOR POR GRAVEDAD PARA LIQUIDOS INMISCIBLES DE DISTINTAS DENSIDADES"

71 SOLICITANTE (S)

NATIONAL MARINE SERVICE, INCORPORATED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

1750 Brentwood Boulevard, Saint Louis, Missouri 63144, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)

David Atwood Wright y Chester Howard Walters

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

1           La presente invención se refiere a una forma per-  
feccionada de separador por gravedad para mixturas o aso-  
ciaciones de líquidos inmiscibles de densidades distintas,  
tales como, por ejemplo, aceite y agua.

5           Más concretamente, la invención reside en un se-  
parador por gravedad perfeccionado del tipo que hace uso -  
de un depósito o envolvente de recogida para recibir una -  
mixtura de los fluidos que se van a separar por gravedad,  
teniendo el depósito, dentro del área superior del mismo,  
10 sea una campana o cúpula flotante, sea un elemento de dia-  
fragma flotante, que sirve de superficie de reacción con--  
tra la cual el volumen de fluido más ligero (menos denso)  
acumulado dentro de la porción superior del depósito ejer-  
ce una influencia ascensional o de flotación.

15           Los separadores del tipo en que se usa una campa-  
na flotante son ya conocidos en la técnica anterior al pre-  
sente invento, tal como se ilustra en la Memoria descripti-  
va de la patente británica núm. 1.212.553 concedida a Cor-  
nelis in'tVeld, publicada el 18 de noviembre de 1.970, y -  
20 la patente de EE.UU. núm. 3.628.660 también concedida a --  
in'tVeld, el 21 de diciembre de 1.971. En los separadores  
de este tipo, la mixtura de fluidos más ligero y más pesa-  
do (aceite y agua, generalmente) se admite o recibe entra-  
da al interior del separador, por debajo de la campana, ba-  
25 jo una presión positiva; o bien su entrada en él es induci-  
da por aspiración del fluido más pesado, desde el tubo de  
descarga de fluido más pesado del separador, estando el se-  
parador herméticamente cerrado. La mixtura de fluidos pesa-  
do y ligero se separa por gravedad en el separador, subien-  
30 do el fluido más ligero debajo de la campana y bajando el

1 fluido más pesado a la parte inferior del recipiente del se-  
parador, por debajo de la campana.

La acumulación gradual del fluido más ligero deba-  
jo de la campana, la cual está equilibrada de modo que se -  
5 halla normalmente flotando en sentido ligeramente negativo  
en el fluido más pesado, hace que la campana flote o experi-  
mente una fuerza ascensional en el fluido más pesado, den--  
tro del separador. Se acostumbra a detectar la posición lí-  
mite superior de la campana, dando origen a una señal de --  
10 control utilizable para activar el funcionamiento de una --  
bomba y unas válvulas que permiten eliminar de debajo de la  
campana el fluido menos denso separado.

Los separadores por gravedad de este tipo que se  
usan para separar aceite de una mixtura de agua oleosa es--  
15 tán provistos de unos elementos o tamices de filtro de difu-  
sión o coalescencia dispuestos entre la parte inferior del  
separador y el tubo de salida o descarga de agua, para reco-  
ger toda gotita de aceite demorada o persistente que vaya -  
arrastrada a la parte inferior del separador. Tales tamices  
20 se lavan por contracorriente periódicamente, para eliminar  
el aceite adherido a los elementos de coalescencia y, como  
se describe en la mencionada patente de EE.UU. núm. - - --  
3.628.660, este lavado por contracorriente de los tamices -  
puede realizarse con toda eficacia durante el funcionamien-  
25 to del separador en el modo de descarga de aceite. Esto es,  
se suele proceder a eliminar el aceite acumulado, de debajo  
de la campana flotante, poniendo a presión el tubo de des--  
carga de agua limpia del separador con el fin de admitir --  
agua limpia, en contracorriente, en el extremo inferior del  
30 separador a través de los tamices de coalescencia y al inte-

1 rior del área de debajo de la campana para, de ese modo, -  
forzar al aceite acumulado a salir del separador bajo una  
presión positiva. Naturalmente, se descarga sólo aceite, -  
cesando la entrada de agua en el sentido inverso cuando el  
5 aceite acumulado se ha descargado y la campana ha bajado a  
su nivel inicial inferior.

Con el uso de los separadores del tipo que acaba  
de describirse se han planteado problemas en distintas - -  
áreas. Por ejemplo, ha surgido la necesidad de disponer de  
10 un sistema sencillo, eficaz y sustancialmente seguro contra  
fallos, para contrarrestar o compensar con precisión la --  
campana o el diafragma flotante por debajo del cual queda  
atrapado el aceite separado, y detectar con exactitud en -  
qué momento el volumen de aceite separado ha alcanzado un  
15 límite superior dentro del separador, para que puedan acti-  
varse o ponerse en marcha procedimientos de retirada o eli-  
minación. Particularmente en los casos en que la densidad  
del aceite que se va a separar está próxima al peso especí-  
fico del agua, se siente la necesidad de unos medios extre-  
20 madamente precisos para medir un volumen prefijado de acei-  
te acumulado, que aseguren el funcionamiento adecuado del  
separador. Asimismo, el paso de agua a través de los tami-  
ces de coalescencia viene dejando bastante que desear tan-  
to en el sentido directo como en el inverso de lavado por  
25 contracorriente. Idealmente, el paso en sentido directo a  
través de los tamices de coalescencia ha de ser uniforme -  
en la totalidad de los tamices del sistema y, cuando los -  
tamices se lavan por contracorriente, el flujo de paso en  
contracorriente debe producirse por entero en toda la su-  
30 perficie de los tamices de coalescencia, con el fin de eli-

1 minar de éstos las gotitas de aceite; y, además, la descar-  
ga o salida de aceite de entre los tamices de coalescencia  
ha de ser lo más completa posible durante el funcionamiento  
en lavado por contracorriente. Finalmente, según se ha vis-  
5 to, resulta muy conveniente impedir toda acumulación de acei-  
te por encima de la campana (o el diafragma) del separador  
durante la vida útil o de funcionamiento del separador, pues  
to que la acumulación del fluido menos denso por encima de  
la campana da origen a una respuesta imprecisa de flotación  
10 de la campana para con el aceite acumulado debajo de la cam-  
pana.

Una manera de enfocar el problema de equilibrado  
de la campana es la descrita en la solicitud de patente afín  
de E.E.UU., núm. de serie 527.277, presentada el 26 de noviem-  
15 bre de 1.974 por in'tVeld bajo el título de "Un aparato para  
la separación de un líquido más ligero, respecto de una mix-  
tura de líquido más pesado y líquido más ligero", cedida al  
mismo concesionario de la presente solicitud. En dicha soli-  
citud, que se incorpora a la presente como referencia, se da  
20 una descripción completa de un sistema equilibrador de campa-  
na de la técnica ya conocida, y de un sistema de control de  
separador también conocido, que la presente invención trató  
de mejorar. Es de notar que, aun cuando en esa solicitud de  
patente no se ilustre, el sistema de control y equilibrado -  
25 de la técnica ya conocida estaba accionado neumáticamente. -  
El complejo sistema equilibrador de palancas, pesas, ejes ar-  
ticulados, cojinetes y cierres herméticos, según se vio, re-  
sultaba voluminoso y pesado, así como costoso de fabricar. -  
Además, se ha encontrado que un sistema de control electróni-  
30 co resulta mucho más conveniente que el sistema eléctrico --

**POOR  
QUALITY**

1 ilustrado en aquella solicitud y que el sistema neumático --  
anteriormente en uso.

La presente invención halla una aplicación parti-  
cular en un sistema de eliminación del agua de sentina para  
5 un buque, tal como el descrito en la solicitud de patente --  
afín de E.U., núm. de serie 530.539, presentada el 9 de --  
diciembre de 1.974 por los inventores Chester H. Walters --  
(uno de los coinventores de la presente), Harold J. Bar- --  
meier, Jr. y Greig Sullivan, habiendo sido dicha solicitud  
10 cedida también al cesionario de la presente invención, y te-  
niéndose la intención de incorporarla a la presente por re-  
ferencia. Naturalmente, se prevén otras aplicaciones del --  
presente invento en instalaciones estáticas industriales pa-  
ra separar mezclas de fluidos inmiscibles de densidades --  
15 distintas.

La presente invención tiene por objeto unos me- --  
dios sencillos y fiables para equilibrar de modo ajustable  
la campana flotante o los medios de diafragma flotante usa-  
dos para detectar la acumulación de fluido más ligero en un  
20 separador por gravedad de un tipo concreto y específico. Es-  
te sistema de equilibrio perfeccionado permite, en efecto,  
la detección precisa de un volumen o peso prefijado del --  
fluido más ligero dentro del separador, y la generación de  
una señal de control en respuesta a la condición detectada,  
25 para controlar unas válvulas de paso y una bomba con el fin  
de regular el funcionamiento del separador. El separador --  
tiene una aplicación específica en la eliminación de aceite  
de las mezclas de agua oleosas, y en lo que sigue se hará  
referencia al mismo en este contexto, aun cuando la inven-  
30 ción se contempla, en sus términos más amplios, como utili-

zable en relación con la separación de fluidos cualesquiera de densidades diferentes.

En general, el elemento flotante del separador va directamente conectado a una primera pesa o masa ajustable para equilibrar el elemento capaz de flotar dentro de unos límites inferiores prefijados de flotación, y se halla dispuesto para aplicarse directamente a una segunda pesa o masa cuando el elemento flotante llegue a un nivel superior de flotación. El sistema de pesas permite al elemento flotante del separador quedar libre para flotar continuamente en el separador dentro de unos límites superior e inferior, en tanto que el grado de flotabilidad del elemento capaz de flotar se hace variar entre unos límites de flotación.

El sistema entero de equilibrio se halla situado dentro de la envolvente del separador, y unos interruptores sensibles magnéticos o similares situados fuera de la envolvente responden a la posición de un elemento magnético permanente fijado a la campana o al diafragma de dentro de la envolvente y destinado a transmitir el movimiento de la campana o del diafragma por medio de los interruptores magnéticos. El interior entero del depósito del separador, por lo tanto, puede permanecer herméticamente cerrado, mientras es posible derivar una señal exterior de la posición de la campana o diafragma en los límites superior e inferior con el fin de detectar la presencia de una acumulación prefijada de aceite debajo de la campana o diafragma.

Una indicación visible de la posición del miembro de reacción flotante se obtiene construyendo la porción de la envolvente, contigua a los interruptores magnéticos, de un material transparente; o bien disponiendo en esta área -

**POOR  
QUALITY**

1 unas ventanillas transparentes a través de las cuales sea -  
posible vigilar visualmente el funcionamiento del sistema,  
si así se desea.

5 Otro rasgo característico de la invención implica  
el uso de un sistema de válvulas de retención unidirecciona-  
les en el conjunto de tamices de coalescencia del separa- -  
dor, para asegurar un caudal de paso de agua eficaz a tra--  
vés de los tamices de coalescencia tanto en el modo de paso  
directo como en el de contracorriente.

10 Finalmente, la presente invención tiene por obje-  
to la provisión de una forma particular de medios de cierre  
hermético flexibles por debajo de la unidad flotante del se-  
parador, en combinación con un conducto equilibrador de la  
presión, con el fin de eliminar la posibilidad de que se --  
15 acumule aceite por encima del miembro flotante.

20 El resumen general de la invención dado en lo que  
antecede está destinado a ser como una introducción respec-  
to a una descripción detallada de una forma específica, - -  
ilustrativa de la invención que se expone más adelante. Na-  
turalmente, el ámbito de la invención ha de considerarse li-  
mitado únicamente por las reivindicaciones que más adelante  
se exponen, sirviendo la descripción detallada tan sólo pa-  
ra describir una forma preferida de realización del inven-  
to, con arreglo a los requisitos reglamentarios.

25 Con referencia a los dibujos adjuntos,

- la figura 1 es una vista esquemática de un sis-  
tema de separador de campana flotante que lleva incorporado  
el sistema equilibrador y detector de posición de la campa-  
na conforme al presente invento, y la mejora de los tamices  
30 de coalescencia;

1 - la figura 2 ilustra los detalles del sistema com-  
pensador y detector de posición, con un elemento de campana  
o cúpula flotante;

5 - la figura 3 es una vista semejante a la figura -  
2, sólo que ilustra el mecanismo de compensación usado con -  
un elemento de diafragma flotante y un conducto equilibrador  
de presión; y

10 - la figura 4 ilustra la compensación utilizada --  
con un elemento de campana flotante herméticamente cerrado y  
un conducto equilibrador de presión.

Con referencia a la figura 1 de los dibujos, un --  
sistema separador para separar aceite de agua oleosa incluye  
un depósito 10 de separador que tiene un conducto de entrada  
o admisión 12 de mixtura de agua oleosa, el cual se prolonga  
15 por el interior del depósito 10 del separador en una extreni-  
dad 14 que se extiende hacia arriba y que constituye la ver-  
dadera entrada de admisión de la mixtura de agua oleosa den-  
tro del depósito 10. El conducto de entrada 12 incluye una -  
válvula unidireccional 15 de retención en la fuente M de su-  
20 ministro de mixtura de agua oleosa que se va a tratar. Una -  
tubería de agua 16 situada hacia la extremidad inferior del  
depósito 10 sirve tanto de tubería de descarga de agua lim--  
pia como de tubería de admisión de contracorriente y para po-  
ner a presión el depósito, como se explicará más adelante --  
25 con mayor detalle. La tubería 16 va conectada a la bomba de  
aspiración 18, por medio de una tubería 17, una válvula de -  
solenoides 19 y una válvula unidireccional 20 de retención, -  
estando la bomba 18 conectada a un panel de mando 22 que pro-  
porciona una alimentación de corriente para la bomba y con--  
30 trola su funcionamiento por medio de un conductor 24. La vál

1 vula de solenoide 19 está conectada al panel de mando por -  
medio de un conductor 25. La tubería 26 es una tubería de -  
salida para el agua limpia tratada por el sistema separa- -  
dor. El conducto 16 va también conectado a un lugar de ali-  
5 mentación o suministro de agua limpia a presión, por medio  
de una válvula de solenoide 28 que está conectada al panel  
de mando 22 por medio de un conductor 29.

Normalmente, el depósito o envolvente 10 está ini-  
cialmente lleno de agua, o contiene aceite y agua sometidos  
10 a separación; la válvula 19 está normalmente abierta y la -  
válvula 28 está normalmente cerrada. La activación de la --  
bomba 18 produce entonces, por la tubería 16, una aspira- -  
ción que, como el depósito 10 se halla herméticamente cerra-  
do, origina la descarga de agua desde el depósito 10, a tra-  
15 vés de la tubería 16, y la entrada o admisión de mixtura de  
agua oleosa, por la tubería 12, al interior del depósito. -  
Como la mixtura procedente de la fuente M no está agitada,  
emulsificada ni homogeneizada por una bomba situada entre -  
la fuente M y el depósito 10 del separador, sino que, por el  
20 contrario, sale tranquilamente por la parte alta de la colum-  
na ascendente del conducto 12, entrando en el separador 10,  
la separación por gravedad del aceite y el agua progresa con  
cierta rapidez dentro del depósito 10.

En el interior del depósito 10 asienta holgadamen  
25 te un elemento de campana 30 que puede estar provisto de --  
unas cámaras 32 de flotación. La campana 30 estará equili--  
brada con el fin de que tenga una flotabilidad ligeramente  
negativa en el agua (dulce o salada, según lo demande la si-  
tuación), de modo que en ausencia total de aceite dentro --  
30 del separador la campana descansa en unos medios de tope o

1 apoyo inferior 34.

5 El conducto 36 de descarga o salida de aceite se extiende hasta una posición en que la extremidad 38 del mismo, dentro del depósito 10, queda justamente o muy poco por debajo de la superficie interior de la parte alta de la campana 30 cuando la campana se halla en su posición extrema inferior de reposo en el apoyo 34. La otra extremidad del conducto 36 desemboca en un depósito 40 de almacenaje de aceite, a través de una válvula unidireccional 41 de retención. La tubería de entrada o admisión 12 descarga en 14, en una área situada debajo de la campana 30.

15 Así, como se comprenderá de manera evidente, al funcionar la bomba 18 de la manera usual, la mixtura de agua oleosa es aspirada al interior del depósito 10 y descargada suavemente debajo de la campana 30, cayendo el agua hasta bajar a la parte inferior del depósito y subiendo el aceite hasta el área interna superior de debajo de la campana 30. La campana 30 se verá entonces influida por la flotabilidad del aceite atrapado debajo de la campana 30, flotabilidad que será función de los pesos específicos relativos del agua y el aceite, y del volumen de aceite acumulado debajo de la campana. La reacción de la campana ante la fuerza ascensional o de flotación del aceite acumulado será una tendencia a flotar subiendo hasta el punto de que la fuerza ascensional se descompensa o desequilibra. Si la campana 30 estuviese flotando con una flotabilidad inicial neutra, por ejemplo, la presencia de cualquier cantidad apreciable de aceite debajo de la campana 30 sería causa de que ésta subiese gradualmente hasta un límite superior en el depósito 10. Como se comprenderá fácilmente, esto no es deseable, --

30  
**POOR  
QUALITY**

1 puesto que el objetivo del sistema separador es el de acumu-  
lar cíclicamente cierto volumen de aceite debajo de la cam-  
pana y descargar sustancialmente todo este aceite en un de-  
pósito de recogida, con un mínimo de interrupción del proce-  
5 so o tratamiento separatorio global. Son de desear, por tan-  
to, para la campana un sistema compensador o equilibrador -  
que permita la acumulación de un volumen de aceite prefija-  
do debajo de la campana, y unos medios para detectar, de --  
una manera precisa, la aparición de dicha acumulación prefijada.  
10 Una vez producida la acumulación de un volumen deseado de aceite, unos medios de control para el separador de--  
ben percibir o detectar la aparición de esta acumulación, e  
instituir o activar un control del sistema que haga cesar--  
momentáneamente la afluencia de mixtura de aceite y agua, -  
15 ponga a presión con agua el interior del depósito para ha--  
cer que salga aceite del separador y, finalmente, devuelva  
el sistema a su primitivo modo de trabajo cuando del siste-  
ma haya salido suficiente aceite.

El sistema compensador de la campana proporcionado  
20 por la presente invención se describirá en seguida, pero  
antes ha de comprenderse bien otra característica del sepa-  
rador. Al pararse la bomba 18 y con el cierre de la válvula  
19 y la apertura de la válvula 28, se admite rápidamente --  
agua a presión en el depósito 10. La válvula de retención -  
25 15 impide la salida por el conducto 12, con el consiguiente  
resultado de que sale aceite descargado por el conducto 36,  
única salida que queda del depósito de separador. La entra-  
da del conducto 36 se halla situada debajo de la campana --  
30 30, pero a muy poca distancia de separación de la superfi--  
cie superior de la campana cuando ésta se halla en su posi-

1 ción más baja. Por lo tanto, se descargará aceite por el --  
conducto 36, al ser sometido a presión, con agua limpia o -  
nueva, el interior del depósito 10; y la campana se irá hun-  
diendo o descendiendo gradualmente a medida que sale aceite  
5 descargado del separador, puesto que el volumen de aceite -  
que produce la fuerza ascensional de flotación en la campa-  
na se va reduciendo gradualmente. Si la entrada de agua nue-  
va por la tubería 16 se prolonga indefinidamente, natural-  
mente, llegaría a eliminarse o retirarse todo el aceite, la  
10 campana 30 se quedaría apoyada en su tope y el agua llega-  
ría eventualmente a salir por el conducto de descarga 36 de  
aceite. Como es obvio, nunca se quiere llegar intencionada-  
mente a esta situación, lo cual se pondrá en evidencia en -  
la descripción que sigue.

15 En los dibujos, para dar una indicación visual de  
los diversos niveles de fluido dentro del depósito 10 duran-  
te el funcionamiento normal, el aceite se designa con el nú-  
mero 42, y el agua con el 46.

20 Con referencia a las figuras 1 y 2, los medios --  
perfeccionados de equilibrar la campana incluyen un elemen-  
to de vástago 50 que se extiende hacia arriba, directamente  
conectado al extremo superior de la campana 30. Como es ob-  
vio, la conexión entre el vástago 50 y la campana está he--  
cha en el área central superior de la campana, para mayor -  
25 sencillez y conveniencia. El vástago 50 podría ir conectado  
a cualquier parte de la campana 30, con tal de moverse di-  
rectamente en proporción con respecto al movimiento de la -  
campana misma, o bien de ser capaz de transmitir dicho movi-  
miento proporcional.

30 El vástago 50 se extiende a través de una abertu-



1 conjunto, en comparación con el peso del propio conjunto. -  
Los primeros medios de pesa 58, en realidad, ajustan la flo-  
tabilidad de la campana 30 de modo que ésta puede hacerse,  
con precisión, negativamente flotante en el grado deseado.

5 Rodeando al vástago 50 y extendiéndose por encima  
del depósito 10 hay una envolvente 68 para el alojamiento -  
del sistema compensador de la campana, yendo la envolvente  
68 fijada como por medio de soldadura al depósito 10. El de-  
pósito 10 está provisto de una abertura superior 70 situada  
10 por debajo de la envolvente 68. Dentro de la envolvente 68  
hay prevista una superficie horizontal 74 de resalto de apo-  
yo, habiendo una tapa o cubierta superior 76 asegurada, de  
manera desmontable, a la abertura superior 78 de la envol-  
15 vente 68. En la tapa 76 va dispuesta una válvula de elimina-  
ción de aire 80, de tipo usual. La tapa 76 está además pro-  
vista de una abertura central 82 a través de la cual se ex-  
tiende libremente la extremidad superior del vástago 50 du-  
rante el funcionamiento normal del separador. A la tapa 76  
va fijada, sobre la abertura 82, una tapa transparente 84 -  
20 hecha preferiblemente de un material plástico fuerte.

Exteriormente a la tapa 84 hay unos interruptores  
de relé 86 y 88 sensibles al imán, colocados en posición --  
tal que pueden ser activados por la proximidad del imán 66  
de dentro de la tapa 84 al subir y bajar el vástago 50 con  
25 el movimiento de la campana 30. Tales interruptores magné-  
ticamente sensibles son usuales de por sí, y la ventaja par-  
ticular de su uso aquí reside en que el depósito 10, la en-  
volvente 68 y la tapa 84 pueden ir herméticamente cerradas  
y, sin embargo, la posición de flotación de la campana 30 -  
30 puede ser detectada a distancia, exteriormente al depósito

1 del separador. La naturaleza transparente de la tapa 84 per-  
mite también efectuar una comprobación visual del funciona-  
miento del sistema. Por lo tanto, mediante el uso de la pre-  
sente invención, se eliminan los cierres herméticos, ejes y  
5 cojinetes especiales.

Los interruptores 86 y 88 detectan respectivamen-  
te las posiciones baja y alta de la campana, y van conecta-  
dos al panel de mando 22 por medio de unos conductores 90 y  
92.

10 Dentro de la envolvente 68 hay previsto un segun-  
do juego de masas de peso, en forma de unas placas apiladas  
94 que descansan sobre la superficie saliente del resalto -  
74. Las placas 94 tienen una abertura central 96 agrandada,  
a través de la cual se extiende libremente una porción del  
15 vástago 50. Ahora bien, de manera importante, la abertura -  
96 no dejará pasar el elemento de placa 58, con lo cual, al  
subir el vástago 50 hasta el punto de que la cara superior  
de la placa 58 tome contacto con la cara inferior de la pla-  
ca 94 más baja, la continuación del movimiento de subida --  
20 del vástago 50 elevará las segundas pesas 94 en unión de la  
placa de base 60 y de las pesas 72.

Así, la flotabilidad de la campana 30 se equili-  
brará de modo ajustable en dos fases, por medio del presen-  
te sistema, de manera enteramente pasiva. La flotación o su-  
25 bida de la campana 30 encontrará inicialmente la oposición  
de la acción de la gravedad sobre el primer juego de pesas  
72. Al seguir subiendo la campana en su flotación más allá  
del punto en que la placa 58 toma contacto con el segundo -  
juego de pesas 94, encontrará la oposición o resistencia de  
30 la acción de la gravedad sobre las masas combinadas de las

1 pesas 72 y 94. Mediante el recurso de hacer variar las ma-  
sas de los elementos de pesa, es posible regular con preci-  
sión las fuerzas de equilibrio ejercidas sobre la campana  
30, con el fin de tener la seguridad de que se acumulará -  
5 un volumen o peso prefijado de aceite 42 encerrado debajo  
de la campana antes de que la campana pueda llegar a alcan-  
zar una posición superior de flotación. Además, es posible  
situar con precisión el interruptor 88 de límite superior  
en su sitio, con el fin de detectar con exactitud el momen-  
10 to en que la flotabilidad de la campana y del aceite acumu-  
lado debajo de la campana excede de la fuerza compensadora  
de las pesas 72 y 94 combinadas.

En funcionamiento, el depósito 10 se llena ini-  
cialmente de agua aproximadamente hasta el nivel de la cu-  
15 bierta 76 del depósito, de preferencia cerrando la válvula  
19 y abriendo la válvula 28 para hacer que entre agua dul-  
ce (o salada) en el depósito por la tubería 16. La válvula  
de retención 15 impide la salida por la tubería de entrada  
20 12 más allá de la válvula 15, pero la tubería 12 puede es-  
tar también cerrada por medio de una válvula de paso apro-  
piada. La tubería 36 se cierra igualmente durante la opera-  
ción de carga o llenado. El depósito 10 está herméticamen-  
te cerrado, dándose salida al aire por el respiradero o --  
eliminador de aire 80. A continuación se activan unos in-  
25 terruptores o conmutadores adecuados en el panel de mando,  
para hacer que el sistema funcione en el modo automático.  
La válvula 28 se cierra, la válvula 19 se abre y las tube-  
rías 12 y 36 quedan en comunicación, respectivamente, con  
el depósito <sup>14</sup> de mixtura de aceite y agua y con el depósi-  
30 to de almacenaje 40. Sobre el vástago 50 se han colocado -

1 unas pesas 72 adecuadas para hacer que la campana descansa  
en su límite inferior. El funcionamiento de la bomba 18 --  
puede regularse de una manera adecuada cualquiera, tal co-  
mo, por ejemplo, cuando la mixtura M está situada en la --  
5 sentina de un buque, por unos medios de interruptor que --  
respondan al nivel del agua en la sentina; y, cuando está  
funcionando, crea una presión negativa de aspiración en el  
depósito 10. A medida que el agua se retira por la tubería  
16 y se descarga por la tubería 26, la mixtura de aceite y  
10 agua es aspirada al interior del separador, por la tube- --  
ría 12. En el separador, el aceite flotará yendo hacia la  
cara inferior de la campana 30, en tanto que el agua irá --  
descendiendo gradualmente al área inferior del depósito. --  
El volumen de agua desplazado de debajo de la campana 30 --  
15 creará una fuerza ascendente de flotación en la campana --  
30, fuerza que será función de los pesos específicos rela-  
tivos del aceite y el agua, y de la masa del volumen de --  
aceite acumulado debajo de la campana. Dicho de otra mane-  
ra, la fuerza es función de los pesos específicos del acei  
20 te y el agua y de la masa del volumen de agua desplazado --  
por el aceite de debajo de la campana. Inicialmente, la --  
fuerza ascensional o de flotación de la campana encontrará  
la resistencia de la fuerza descendente ejercida por las pe-  
sas 72 en el vástago 50, y el interruptor 86 de posición ba-  
25 ja de la campana detectará esta condición y transmitirá una  
señal apropiada al panel de mando 22. A medida que aumenta  
la masa de aceite de debajo de la campana, las fuerzas de --  
flotación que actúan sobre la campana van aumentando, y las  
pesas 72 subirán con la campana hasta que se enganche el se-  
30 gundo juego de pesas. La continua acumulación de aceite ha-

1 ce luego que el sistema total de pesas sea elevado por la -  
campana, pero esta condición será detectada de modo virtual  
mente instantáneo por el interruptor 88 de posición alta, -  
que transmitirá al panel de mando 22 la señal apropiada a -  
5 esta condición.

La posición de campana alta, naturalmente, es in-  
dicativa de la acumulación de un volumen o peso prefijado -  
de aceite debajo de la campana, el cual debe ser descargado  
del separador periódicamente. El panel de mando 22 incluye  
10 la circuitería apropiada para utilizar la señal transmitida  
por el interruptor 88 de posición alta de la campana y en-  
viar una señal apropiada para hacer que se detenga el fun-  
cionamiento de la bomba 18, se cierre la válvula 19 y se --  
abra la válvula 28. Esto da lugar a que cese la entrada de  
15 mixtura en el separador, y fuerza la entrada de agua nueva  
o limpia a presión en el depósito 10, haciendo que el acei-  
te se descargue por la tubería 36 en el depósito de almace-  
naje 40, como antes se ha descrito.

La salida de aceite de debajo de la campana hará  
20 que ésta descienda hacia su posición inicial o de partida,  
hasta que los interruptores de posición baja de la campana  
detectan la posición baja de la campana, y el panel de man-  
do 22 responde a esta condición. Como se verá evidentemen--  
te, una vez que el segundo juego de pesas 94 descansen en el  
25 resalto o saliente 74 de la envolvente 68, se reducirá la -  
fuerza equilibradora descendente ejercida sobre la campana  
30. Ahora bien, la descarga de aceite prosigue, según lo --  
programado, hasta que el interruptor 86 de posición baja de  
la campana detecta que la campana se halla en su posición -  
30 baja. La circuitería contenida en el panel hará que enton--

1 ces el sistema vuelva a su modo primitivo de funcionamien--  
to, con lo cual se abre la válvula 19, se cierra la válvula  
28 y se activa el funcionamiento de la bomba 18. El funcio-  
namiento continuado de la bomba 18 producirá una repetición  
5 del ciclo del sistema, con tal que haya una acumulación de  
aceite, debajo de la campana, suficiente para que ésta al--  
cance su límite superior de flotación. Como ejemplo adecua-  
do de un panel de mando y un sistema de control de bomba --  
aplicables a la presente invención, se hace referencia a la  
10 solicitud de patente afín, arriba citada, de Walters y col.,  
núm. de serie 530.539.

En la extremidad inferior del depósito 10 van dis-  
puestos unos tamices de coalescencia 100 (designados o deno-  
minados libremente como filtros), que van concéntricamente  
15 colocados uno dentro de otro en torno a un conducto central  
102 que se extiende hacia abajo a través del conjunto de ta-  
mices y hasta poco más allá de la parte inferior de una pla-  
ca 104 de soporte inferior de tamices. Una placa superior -  
106 de soporte de tamices, en unión de la placa inferior --  
20 104, se extiende transversalmente cruzando la dimensión in-  
terior del depósito y, en unión del conducto 102, cierra --  
herméticamente el depósito 10, de modo efectivo, respecto -  
de una cámara de filtro 110 que contiene los tamices 100 y  
que comunica con la salida de agua 16.

25 La entrada o paso de agua al interior de la cáma-  
ra 110 se hace a través de una válvula unidireccional 112 -  
de retención, ligeramente cargada, que permite al agua en--  
trar en la cámara 110 desde abajo de la placa inferior 104.  
La entrada o admisión de agua en la cámara 110 se produce -  
30 entre el conducto 102 y el tamiz de coalescencia 100 más in-

1 terior, cuando la bomba 18 está funcionando. El agua pasa -  
luego radialmente hacia fuera a través de los sucesivos ta-  
mices 100 y, finalmente, sale por la tubería 16. Las goti--  
tas de aceite que puedan quedar atrapadas en el agua descen-  
5 dente de debajo de la campana, y no se separen en la masa -  
principal de aceite 42, son captadas en los tamices de coa-  
lescencia, que están hechos preferiblemente de un material  
fibroso, poroso y oleófugo, tejido en telar o de punto, ás-  
pero por uno de los lados y liso por el otro, hallándose --  
10 los tamices soportados en un bastidor vertical, de metal o  
de plástico. Tal como se ilustra en los dibujos, los tami-  
ces son de preferencia concéntricos y de forma cilíndrica.

Los tamices 100 se lavan por contracorriente du--  
rante la operación de descarga del aceite, cuando el depósi-  
15 to 10 es puesto a presión por el agua que llega por la tu-  
bería 16. Unas válvulas unidireccionales 114 de retención,  
dispuestas en la placa superior 106, proporcionan a la cámara  
ra 110 las únicas salidas por las cuales la llegada de agua  
a la cámara 110 por medio de la tubería 16 lavará en senti-  
20 do inverso los tamices 100 y descargará agua y partículas -  
de aceite lavadas por contracorriente, desde las áreas de -  
la cámara contenidas entre los tamices 100 al interior del  
depósito 10, por encima de la placa 106. Un detector de acei-  
te 120, conectado al panel de mando 22 por medio de un con-  
25 ductor 122, va previsto dentro del depósito 10, encima de -  
los tamices 100, para detectar si hay exceso de aceite en -  
este nivel del separador. En realidad, el detector 120 pue-  
de estar situado en una posición cualquiera conveniente, de  
bajo de la campana 30 y encima de la placa 106 de soporte -  
30 de tamices. Si a los tamices de coalescencia 100 les llega-

1 se aceite, en estado de emulsión con agua, el aceite podría  
llegar a pasar por los tamices y entrar en la tubería de -  
salida de agua. Asimismo, un exceso de aceite en este ni--  
vel del depósito 10 sería indicativo de un mal funciona- -  
5 miento en el sistema de control del separador. De percibir  
se esta situación en la sonda detectora 120, una circuite-  
ría apropiada del panel de mando 22 detendrá o pondrá fue-  
ra de acción el sistema de separador y hará sonar un dispo-  
sitivo de alarma acústica apropiado.

10 Con referencia a la figura 3, el sistema equili-  
brador de campana representado en las figuras 1 y 2 se - -  
ilustra con un miembro de diafragma flotante 200 en el de-  
pósito 10. Un elemento de cierre hermético 202, flexible e  
imperforado, permite la acción de libre flotación del miem-  
15 bro de diafragma 200 en agua dentro del depósito 10, en --  
tanto que unas cámaras de flotación 204 dan flotabilidad o  
fuerza ascensional para el miembro 200. Un tubo 206 equili-  
brador de presión establece comunicación entre las áreas -  
207 de encima del miembro 200 y la parte inferior del depó-  
20 sito 10, contigua a o de debajo de la cámara de filtro 208  
que, en esta forma de ejecución, incluye una pared perifé-  
rica exterior 210 que proporciona una cámara 212, la cual  
comunica libremente con el agua del área inferior del depó-  
sito 10, exterior a la cámara de filtro 110.

25 En esta forma de ejecución del invento hay pre--  
visto un elemento de guía superior 214 para el vástago 50,  
además de la guía inferior 52, con el fin de estabilizar -  
la acción del vástago.

30 Como se observará fácilmente, el principio de --  
funcionamiento de esta forma de realización es similar al

1 de la unidad de campana, sólo que el aceite, en esta configuración, se acumula debajo del conjunto de diafragma flotante 200 y 202.

5 En la figura 4, hay un elemento flotante de campana 300 dispuesto en la extremidad superior de un depósito 10 más grande, y un cierre hermético de fuelle o similar 302 previsto debajo de la campana, para prevenir el escape de aceite en torno a la parte inferior de la campana 300. Un conducto 304 equilibrador de presión establece comunicación entre la cámara de agua 306 de encima de la campana 300 y la parte inferior 308 del depósito 10, por debajo de la placa inferior de filtro 104. El cierre hermético 302, en este caso, está formado de tal manera que el libre movimiento de la campana 300 no es impedido en sentido vertical, y el elemento de cierre hermético, de por sí, no -- ofrece reacción a la fuerza ascensional del aceite presente en el área superior del depósito 10, en sentido vertical. Esto puede conseguirse, por ejemplo, usando un elemento de fuelle que se extienda en posición sensiblemente vertical entre la periferia inferior de la campana 300 y la --  
20 periferia de una abertura 310 practicada en la parte superior del depósito 10. El área de sección recta horizontal entre la campana 300 será entonces constante hasta bajar a la parte alta del depósito, y las fuerzas ascensionales o  
25 de flotación debidas al aceite acumulado debajo de la campana no encontrarán reacción en sentido vertical por parte del cierre hermético 302. En la parte inferior del conducto 304 puede preverse un segundo cierre hermético flexible 308 que contribuya a prevenir la contaminación o entrada --  
30 de aceite en la cámara 306 por encima de la campana 300.

1                    La descripción que antecede se entiende ilus-  
trativa de unas formas preferidas de realización del --  
presente invento, y las modificaciones o variantes de  
5                    estas formas de realización y las diferentes disposi-  
ciones de estructura específica que caigan dentro del  
ámbito de las reivindicaciones siguientes deben consi-  
derarse incluidas y protegidas por esta patente.

#### REIVINDICACIONES

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

15                   1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un -  
sistema para detectar la acumulación de una cantidad -  
predeterminada de fluido menos denso dentro de un sepa-  
rador por gravedad para líquidos inmiscibles de distin-  
tas densidades, cuyo sistema incluye un depósito que -  
20                   contiene un miembro de reacción dispuesto normalmente  
bajo una capa de líquido de superior densidad que su--  
fre la separación cuando el separador está trabajando,  
y en el que dicho miembro de reacción está inicialmen-  
te compensado para que sea apenas negativamente flotan-  
25                   te en el líquido de mayor densidad, estando sometido -  
dicho miembro de reacción, normalmente, a la fuerza de  
flotación ascendente de una cantidad de líquido menos  
denso que flota en el líquido más denso durante el fun-  
cionamiento del separador, cuyos perfeccionamientos se  
30                   caracterizan por: un alojamiento en comunicación con y

1            montado en el depósito; una primera masa de peso pre-  
determinado, situada dentro del conjunto formado por  
los elementos de depósito y de alojamiento, estando  
la masa conectada a dicho miembro de reacción y con-  
5            tribuyendo, por lo menos en parte, a la flotación ne-  
gativa de dicho miembro de reacción; una segunda ma-  
sa, de peso predeterminado, situada también dentro --  
del depósito y del alojamiento montados, estando la -  
segunda masa soportada normalmente por abajo por la -  
10            estructura de separador; medios para hacer posible --  
que dicho miembro de reacción haga subir a dicha se-  
gunda masa junto con dicha primera masa solamente al  
producirse la acumulación de una cantidad predetermi-  
nada de líquido menos denso en el depósito, creando -  
15            tal acumulación una fuerza de flotación ascendente pre-  
determinada sobre el miembro de reacción; y medios de  
detectores alejados, situados fuera del depósito y el -  
alojamiento montados, y desconectados físicamente de  
la segunda masa para detectar cuándo el miembro de --  
20            reacción ha hecho subir a la segunda masa.

                  2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la -  
reivindicación 1ª, caracterizados porque dicho depósi-  
to y dicho alojamiento montados están cerrados hermé-  
ticamente excepto por conductos de entrada y de sali-  
25            da; está previsto un elemento magnético dentro del --  
conjunto de depósito y de alojamiento, movable por di-  
cho miembro de reacción; un detector magnético sensi-  
ble está situado por fuera del conjunto del depósito  
y alojamiento y responde al movimiento de dicho ele-  
30            mento magnético cuando dicha segunda masa es elevada

POOR  
QUALITY

por dicho miembro de reacción; y están previstos medios que responden al funcionamiento de dicho detector para proporcionar una señal indicativa de cuándo es hecho subir dicha segunda masa.

5

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizados porque los pesos de dichas masas primera y segunda son variables y ambas masas están dispuestas dentro de dicha parte de alojamiento del conjunto de depósito y alojamiento.

10

4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª, caracterizados porque unos segundos medios detectores están situados fuera del conjunto de depósito y alojamiento para detectar la posición de dicho elemento magnético cuando dicho miembro de reacción se encuentra en una posición inferior, en la que la fuerza de flotación ascendente que actúa sobre el miembro de reacción es insuficiente para hacer subir a la segunda masa.

15

20

5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizados porque dicha primera masa está conectada con dicho miembro de reacción por un vástago vertical asegurado en su extremo inferior a dicho miembro de reacción y movable verticalmente con él, teniendo dicho vástago medios para aplicarse a dicha primera masa con el fin de hacer que esta última se mueva verticalmente con dicho vástago; y, además, porque dichos medios para hacer posible que dicho miembro de

25

30

1 reacció haga subir a dicha segunda masa comprenden -  
medios conectados a dicho vástago y que pueden entrar  
en contacto directamente con dicha segunda masa cuan-  
do dicho vástago es hecho subir por el miembro de - -  
5 reacción, al producirse la acumulación de una canti-  
dad predeterminada de líquido menos denso dentro del  
depósito.

10 6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la -  
reivindicación 5ª, caracterizados porque dichos me- -  
dios conectados a dicho vástago y que pueden aplicar-  
se directamente con dicha segunda masa, incluyen un -  
conjunto de soporte de la primera masa que comprende  
una superficie superior, y porque dicha superficie su-  
15 perior se aplica a la segunda masa desde abajo cuando  
el conjunto de soporte de la primera masa es hecho su-  
bir más allá de una altura predeterminada.

20 7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la -  
reivindicación 6ª, caracterizados porque dicho conjun-  
to de soporte de la primera masa comprende una placa  
que tiene una abertura central y dicho vástago inclu-  
ye una parte de resalto en él sobre la cual descansa  
la periferia de dicha abertura central de dicha placa,  
25 extendiéndose dicha parte superior del vástago hacia  
arriba a través de dicha abertura, incluyendo dicho -  
conjunto de soporte de la primera masa medios para --  
asegurar de manera separable elementos de la primera  
masa a dicho conjunto; y, además, porque la segunda -  
30 masa comprende por lo menos un elemento de placa que

1 tiene una abertura a través de la que se extiende tam  
bién dicha parte de vástago superior; y porque, ade--  
más, un elemento magnético está dispuesto junto al ex  
tremo distante de dicho vástago por encima de la se--  
5 gunda masa y es desplazable en respuesta al movimien-  
to vertical del vástago.

8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la -  
reivindicación 4ª, caracterizados porque están previs  
10 tos medios de bomba de succión para aspirar la mezcla  
de líquidos a separar al depósito separador y para re  
tirar líquido más pesado desde el depósito; un sumi--  
nistro de energía para los medios de bomba; medios co  
nectados a dichos medios detectores primeros y segun  
15 dos para transmitir, respectivamente, señales de posi  
ción alta y baja del miembro de reacción en respuesta  
a las posiciones alta y baja, respectivamente, de di  
cho elemento magnético; y medios para habilitar e in  
habilitar dicho suministro de energía a dicha bomba -  
20 en respuesta a dichas señales, por los que se inhabi  
lita el funcionamiento de la bomba cuando es transmi  
tida la señal de posición alta y se habilita el fun--  
cionamiento de la bomba cuando es transmitida la se--  
ñal de posición baja.

25 9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la -  
reivindicación 1ª, caracterizados porque dicho miem--  
bro de reacción incluye una periferia; unos medios de  
obturación flexibles, verticalmente adaptables, que -  
30 se extienden en dirección vertical desde la periferia

1 del miembro de reacción, estando conectados los medios  
de obturación a la periferia del miembro de reacción -  
por un extremo y al conjunto de depósito separador y -  
alojamiento por su otro extremo; dividiendo dicho miem-  
5 bro de reacción y dicho obturador al conjunto de depó-  
sito separador y alojamiento en dos cámaras, encontrán-  
dose una cámara bajo el miembro de reacción y la otra  
por encima del miembro de reacción; medios para admi--  
tir fluido más denso por encima del miembro de reac- -  
10 ción; un conducto de igualamiento de la presión que se  
extiende entre la cámara por encima del miembro de - -  
reacción y un área inferior del depósito separador por  
debajo del miembro de reacción; y medios para llenar -  
15 dicho conducto con líquido más denso, por lo que dicho  
conducto, cuando está lleno con líquido más denso, pro-  
porciona una columna de igualación de presión entre la  
cámara por encima del miembro de reacción y dicha área  
inferior del depósito separador.

20 10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la -  
reivindicación 9ª, caracterizados por medios obturado-  
res flexibles inferiores en el fondo de dicho conduc--  
to, dispuestos para aislar el interior de dicho conduc-  
to del área interior inferior del depósito, al tiempo  
25 que se hace posible igualar las diferencias de presión  
a uno y otro lado de los medios de obturación inferio-  
res merced al movimiento de estos últimos.

30 11ª.- Perfeccionamientos introducidos en un  
sistema para detectar la acumulación de una cantidad -

1 predeterminada de fluido menos denso dentro de un se-  
parador por gravedad para líquidos inmiscibles de dis-  
tintas densidades.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompa-  
ñan y para los fines que se han especificado.

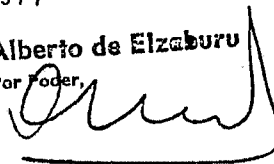
Esta Memoria consta de treinta hojas escri-  
tas a máquina por una sola cara.

10

Madrid, 11. MAY 1977

P.A. Alberto de Elzaburu

Por Poder,

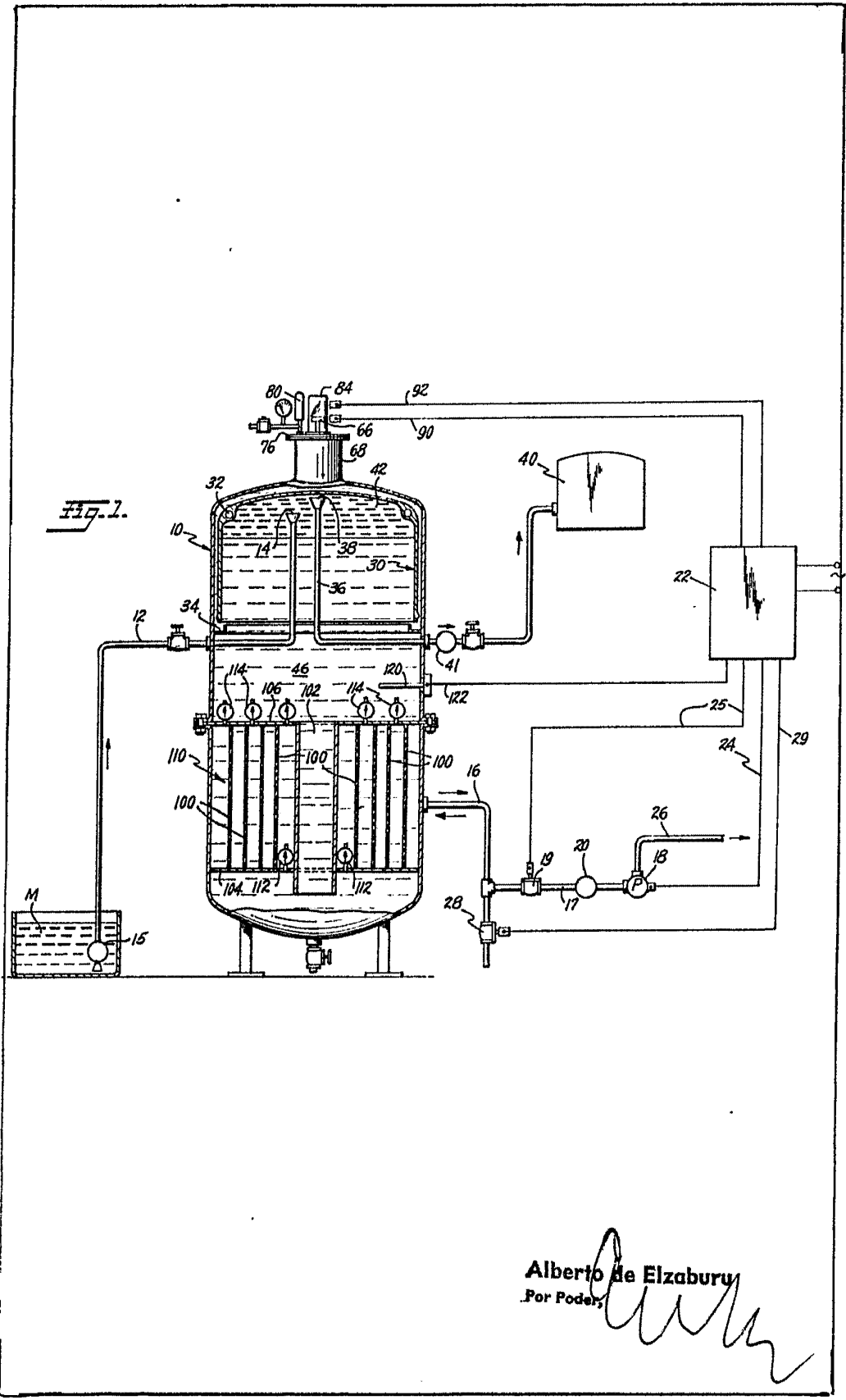


15

F C M

20

25



Alberto de Elzaburu  
Por Poder,  
*[Signature]*

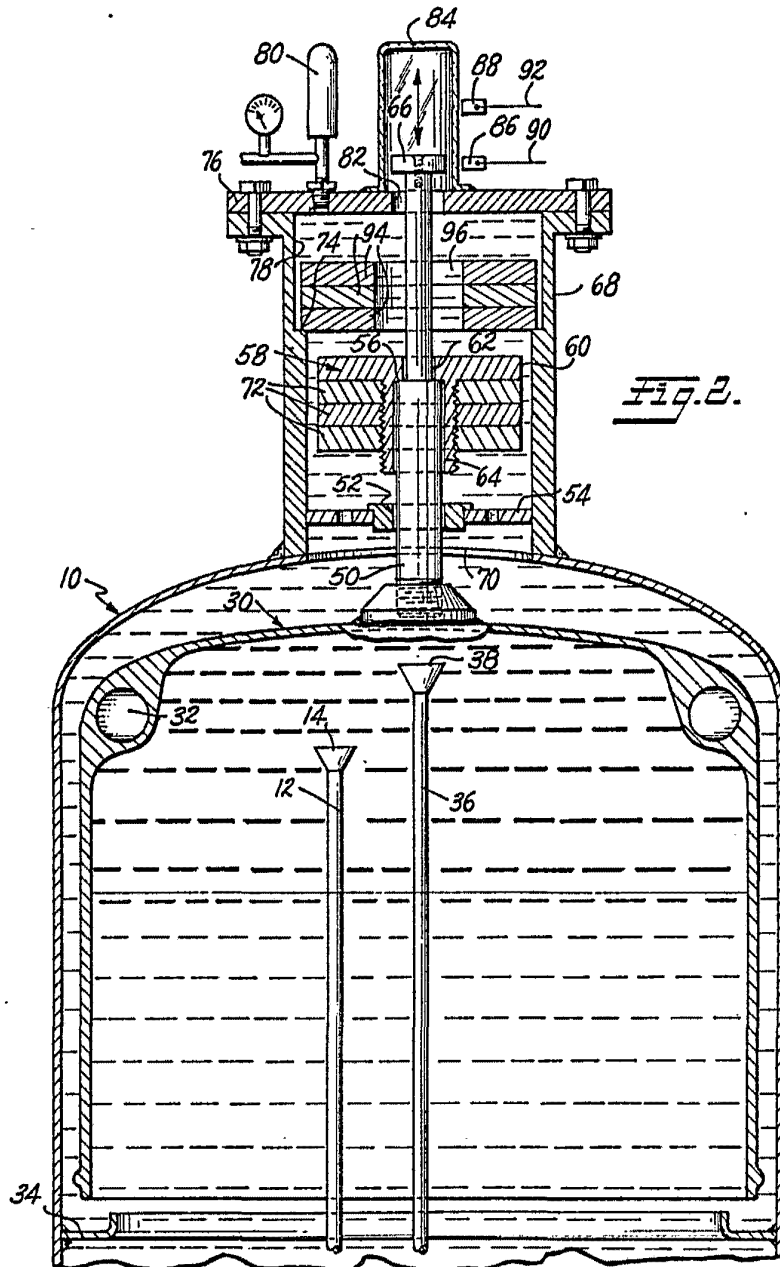
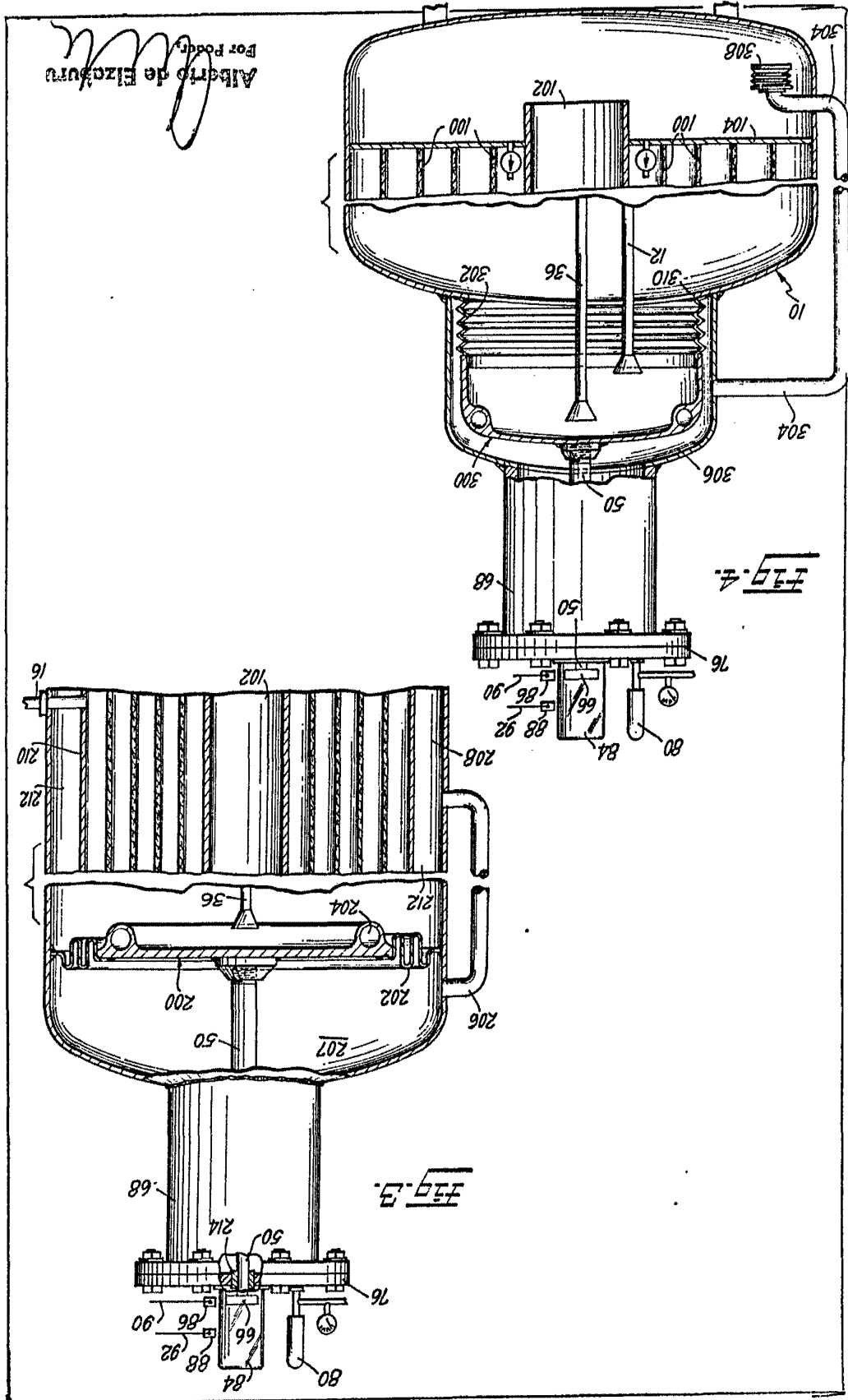


Fig. 2.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder,



Alberto de Elzaburu  
Por Poder