



19 ES	11 21	NUMERO 458705	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION 11. MAY 1977	

P.- 65.637

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
608.905	29-8-75	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	63 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B01D 17/02	Nº 451.076
54 TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN DISPOSITIVO SEPARADOR POR GRAVEDAD PARA FLUIDOS 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		
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

LFG

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

5 Más concretamente, la invención reside en un separador 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, sea una campana o cúpula flotante, sea un elemento de diafragma flotante, que sirve de superficie de reacción contra la cual el volumen de fluido más ligero (menos denso) acumul¹⁰ado dentro de la porción superior del depósito ejerce una influencia ascensional o de flotación.

15 Los separadores del tipo en que se usa una campana flotante son ya conocidos en la técnica anterior al presente invento, tal como se ilustra en la Memoria descriptiva de la patente británica núm. 1.212.553 concedida a Cornelis in'tVeld, publicada el 18 de noviembre de 1970, y
20 la patente de EE.UU. núm. 3.628.660 también concedida a in'tVeld, el 21 de diciembre de 1971. En los separadores de este tipo, la mixtura de fluidos más ligero y más pesado (aceite y agua, generalmente) se admite o recibe entrada al interior del separador, por debajo de la campana, bajo
25 una presión positiva; o bien su entrada en él es inducida por aspiración del fluido más pesado, desde el tubo de descarga de fluido más pesado del separador, estando el separador herméticamente cerrado. La mixtura de fluidos pesado y ligero se separa por gravedad en el separador, subiendo
30 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 deba-
jo de la campana flotante, poniendo a presión el tubo de
descarga 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 cam-
pana o el diafragma flotante por debajo del cual queda atra-
pado el aceite separado, y detectar con exactitud en qué
momento el volumen de aceite separado ha alcanzado un lími-
15 te superior dentro del separador, para que puedan activar-
se o ponerse en marcha procedimientos de retirada o elimi-
nación. Particularmente en los casos en que la densidad del
aceite que se va a separar está próxima al peso específico
del agua, se siente la necesidad de unos medios extremada-
20 mente precisos para medir un volumen prefijado de aceite
acumulado, que aseguren el funcionamiento adecuado del se-
parador. Asimismo, el paso de agua a través de los tamices
de coalescencia viene dejando bastante que desear tanto en
el sentido directo como en el inverso de lavado por contra-
25 corriente. Idealmente, el paso en sentido directo a través
de los tamices de coalescencia ha de ser uniforme en la to-
talidad de los tamices del sistema y, cuando los tamices
se lavan por contracorriente, el flujo de paso en contracor-
riente debe producirse por entero en toda la superficie de
30 los tamices de coalescencia, con el fin de eliminar de és-

1 tos las gotitas de aceite; y, además, la descarga o sali-
da de aceite de entre los tamices de coalescencia ha de ser
lo más completa posible durante el funcionamiento en lava-
do por contracorriente. Finalmente, según se ha visto, re-
5 sulta muy conveniente impedir toda acumulación de aceite
por encima de la campana (o el diafragma) del separador du-
rante 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 flota-
10 ción de la campana para con el aceite acumulado debajo de
la campana.

Una manera de enfocar el problema de equilibrado
de la campana es la descrita en la solicitud de patente -
afín de EE.UU., mím. de serie 527.277, presentada el 26 de
15 noviembre de 1.974, por in'tVeld bajo el título de "Un apa-
rato para la separación de un líquido más ligero, respec-
to de una mixtura de líquido más pesado y líquido más li-
gero", cedida al mismo concesionario de la presente soli-
citud. En dicha solicitud, que se incorpora a la presente
20 como referencia, se da una descripción completa de un sis-
tema equilibrador de campana de la técnica ya conocida, y
de un sistema de control de separador también conocido,
que la presente invención trata de mejorar. Es de notar que,
aun cuando en esa solicitud de patente no se ilustre, el
25 sistema de control y equilibrado de la técnica ya conocida
estaba accionado neumáticamente. El complejo sistema equi-
librador de palancas, pesas, ejes articulados, cojinetes
y cierres herméticos, según se vio, resultaba voluminoso
y pesado, así como costoso de fabricar. Además, se ha en-
30 contrado que un sistema de control electrónico resulta mu

1 cho más conveniente que el sistema eléctrico ilustrado en
aquella solicitud y que el sistema neumático anteriormente
en uso.

5 La presente invención halla una aplicación parti-
cular en un sistema de eliminación del agua de sentina para
un buque, tal como el descrito en la solicitud de patente
afin de EE.UU., n.º 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-
10 meier, Jr. y Greig Sullivan, habiendo sido dicha solicitud
cedida también al cesionario de la presente invención, y
teniéndose la intención de incorporarla a la presente por
referencia. Naturalmente, se prevén otras aplicaciones del
presente invento en instalaciones estáticas industriales pa-
15 ra separar mixturas de fluidos inmiscibles de densidades
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-
20 dos para detectar la acumulación de fluido más ligero en
un separador por gravedad de un tipo concreto y específico.
Este sistema de equilibrio perfeccionado permite, en efec-
to, la detección precisa de un volumen o peso prefijado del
fluido más ligero dentro del separador, y la generación de
25 una señal de control en respuesta a la condición detectada,
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 mixturas de agua oleosas, y en lo que sigue se hará
30 referencia al mismo en este contexto, aun cuando la inven-

1 ción se contempla, en sus términos más amplios, como utili-
zable en relación con la separación de fluidos cualesquiera
de densidades diferentes.

5 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 dis-
puesto para aplicarse directamente a una segunda pesa o ma-
sa cuando el elemento flotante llegue a un nivel superior
10 de flotación. El sistema de pesas permite al elemento flo-
tante 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.

15 El sistema entero de equilibrado se halla situado
dentro de la envolvente del separador, y unos interruptores
sensibles magnéticos o similares situados fuera de la envol-
vente responden a la posición de un elemento magnético per-
manente fijado a la campana o al diafragma de dentro de la
20 envolvente y destinado a transmitir el movimiento de la cam-
pana o del diafragma por medio de los interruptores magnéti-
cos. 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 cam-
25 pana 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
30 la envolvente, contigua a los interruptores magnéticos, de

1 un material transparente; o bien disponiendo en esta área
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 separador,
para asegurar un caudal de paso de agua eficaz a través de
los tamices de coalescencia tanto en el modo de paso direc-
10 to como en el de contracorriente.

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
15 presión, con el fin de eliminar la posibilidad de que se
acumule aceite por encima del miembro flotante.

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 ilus-
20 trativa de la invención que se expone más adelante. Natural-
mente, el ámbito de la invención ha de considerarse limita-
do únicamente por las reivindicaciones que más adelante se
exponen, sirviendo la descripción detallada tan sólo para
describir una forma preferida de realización del invento,
25 con arreglo a los requisitos reglamentarios.

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-
30 na conforme al presente invento, y la mejora de los tamices

1 de coalescencia;

- la figura 2 ilustra los detalles del sistema compensador 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 por el interior del depósito 10 del separador en una extremidad 14 que se extiende hacia arriba y que constituye la verdadera entrada de admisión de la mixtura de agua oleosa dentro del depósito 10. El conducto de entrada 12 incluye una válvula unidireccional 15 de retención en la fuente M de suministro 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 limpia como de tubería de admisión de contracorriente y para poner a presión el depósito, como se explicará más adelante con mayor detalle. La tubería 16 va conectada a la bomba de aspiración 18, por medio de una tubería 17, una válvula de solenoide 19 y una válvula unidireccional 20 de retención estando la bomba 18 conectada a un panel de mando 22 que
20
25
30 proporciona una alimentación de corriente para la bomba y

1 controla su funcionamiento por medio de un conductor 24. La
válvula 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 separador.
5 El conducto 16 va también conectado a un lugar de alimenta-
ción o suministro de agua limpia a presión, por medio de una
válvula de solenoide 28 que está conectada al panel de man-
do 22 por medio de un conductor 29.

Normalmente, el depósito o envolvente 10 está ini-
10 cialmente lleno de agua, o contiene aceite y agua sometidos
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-
15 do, origina la descarga de agua desde el depósito 10, a
través 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
20 la fuente M y el depósito 10 del separador, sino que, por
el contrario, sale tranquilamente por la parte alta de la
columna ascendente del conducto 12, entrando en el separa-
dor 10, la separación por gravedad del aceite y el agua pro-
gresa con cierta rapidez dentro del depósito 10.

25 En el interior del depósito 10 asienta holgadamen
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
30 situación), de modo que en ausencia total de aceite dentro

1 del separador la campana descansa en unos medios de tope o
apoyo inferior 34.

5 El conducto 36 de descarga o salida de aceite se
extiende hasta una posición en que la extremidad 38 del mis
mo, dentro del depósito 10, queda justamente o muy poco por
debajo de la superficie interior de la parte alta de la cam
pana 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
10 aceite, a través de una válvula unidireccional 41 de reten
ción. 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 des
cargada 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 campa
na 30. La campana 30 se verá entonces influida por la flo
20 tabilidad del aceite atrapado debajo de la campana 30, flo
tabilidad que será función de los pesos específicos relati
vos del agua y el aceite, y del volumen de aceite acumula
do debajo de la campana. La reacción de la campana ante la
fuerza ascensional o de flotación del aceite acumulado se
25 rá una tendencia a flotar subiendo hasta el punto de que la
fuerza ascensional se descompensa o desequilibra. Si la cam
pana 30 estuviese flotando con una flotabilidad inicial neu
tra, por ejemplo, la presencia de cualquier cantidad apre
ciable de aceite debajo de la campana 30 sería causa de que
30 ésta subiese gradualmente hasta un límite superior en el de

1 depósito 10. Como se comprenderá fácilmente, es no es deseable, puesto que el objetivo del sistema separador es el de acumular cíclicamente cierto volumen de aceite debajo de la campana y descargar sustancialmente todo este aceite en un
5 depósito de recogida, con un mínimo de interrupción del proceso o tratamiento separatorio global. Son de desear, por tanto, para la campana un sistema compensador o equilibrador que permita la acumulación de un volumen de aceite prefijado debajo de la campana, y unos medios para detectar,
10 de una manera precisa, la aparición de dicha acumulación prefijada. Una vez producida la acumulación de un volumen deseado de aceite, unos medios de control para el separador deben percibir o detectar la aparición de esta acumulación, e instituir o activar un control del sistema que haga cesar
15 momentáneamente la afluencia de mixtura de aceite y agua, ponga a presión con agua el interior del depósito para hacer que salga aceite del separador y, finalmente, devuelva el sistema a su primitivo modo de trabajo cuando del sistema haya salido suficiente aceite.

20 El sistema compensador de la campana proporcionado por la presente invención se describirá en seguida, pero antes ha de comprenderse bien otra característica del separador. Al pararse la bomba 18 y con el cierre de la válvula 19 y la apertura de la válvula 28, se admite rápidamente
25 agua a presión en el depósito 10. La válvula de retención 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 entrada del conducto 36 se halla situada debajo de la campana
30 30, pero a muy poca distancia de separación de la superfi-

1 cie superior de la campana cuando ésta se halla en su posi
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
5 diendo o descendiendo gradualmente a medida que sale aceite
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 mue
va por la tubería 16 se prolonga indefinidamente, natural
10 mente, llegaría a eliminarse o retirarse todo el aceite, la
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
15 la descripción que sigue.

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, directamen
te conectado al extremo superior de la campana 30. Como es
obvio, la conexión entre el vástago 50 y la campana está he
25 cha en el área central superior de la campana, para mayor
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
30 miento proporcional.

1 El vástago 50 se extiende a través de una abertu-
ra de gufa 52 practicada en una placa perforada 54, y está
provisto de un resalto en 56, en el cual pueden descansar
unos primeros medios 58 de sujeción de pesa, en forma de
5 placa de base 60 dotada de una abertura 62 y que lleva sol-
dado un tubo 64, interiormente roscado, de modo que se ex-
tiende en posición coaxil con la abertura 62. Los medios 58
de sujeción de pesa pueden constituir en sí uno de los ele-
mentos de pesa. La abertura central 62 practicada en la pla-
10 ca 60 está dimensionada de menor tamaño que la dimensión
más grande del vástago 50, de modo que la placa 60 descansa
siempre en el resalto 56 del vástago 50. La parte superior,
más pequeña, del vástago 50 permite, naturalmente, la reti-
rada y colocación de la placa 60 en el vástago 50 desde
15 arriba. La extremidad superior del vástago 50 se halla pro-
vista de un elemento de imán permanente 66 asegurado de ma-
nera desmontable al vástago 50.

En el tubo 62, a través del cual se extiende li-
baramente la dimensión mayor del vástago 50, van recibidas a
20 rosca unas masas de peso, o pesas, en forma de placas 72,
que se aseguran fácilmente al tubo 62 o se retiran fácilmen-
te de él, siendo tales pesas de tamaño y masa variables pa-
ra poderse ajustar con precisión al peso total de los pri-
meros medios de pesa 58 en el vástago 50. Como se apreciará
25 fácilmente, el peso total inicial de la campana y sus pie-
zas accesorias ilustradas en las figuras 1 y 2 será equiva-
lente al peso de la propia campana, el vástago 50, las pri-
meras pesas 58 y el imán 66, en unión del peso de la estruc-
tura que conecta estos elementos. La flotabilidad de la cam-
30 pana 30, por tanto, y de la estructura directamente conecta

1 da a ella, dependerá del peso del agua desplazada por el
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,
5 con precisión, negativamente flotante en el grado deseado.

Rodeando al vástago 50 y extendiéndose por enci-
ma del depósito 10 hay una envolvente 68 para el alojamien-
to del sistema compensador de la campana, yendo la envol-
vente 68 fijada como por medio de soldadura al depósito 10.
10 El depósito 10 está provisto de una abertura superior 70
situada por debajo de la envolvente 68. Dentro de la envol-
vente 68 hay prevista una superficie horizontal 74 de resal-
to de apoyo, habiendo una tapa o cubierta superior 76 ase-
gurada, de manera desmontable, a la abertura superior 78 de
15 la envolvente 68. En la tapa 76 va dispuesta una válvula de
eliminación de aire 80, de tipo usual. La tapa 76 está ade-
más provista de una abertura central 82 a través de la cual
se extiende libremente la extremidad superior del vástago
50 durante el funcionamiento normal del separador. A la ta-
20 pa 76 va fijada, sobre la abertura 82, una tapa transparen-
te 84 hecha preferiblemente de un material plástico fuer-
te.

Exteriormente a la tapa 84 hay unos interrupto-
res de relé 86 y 88 sensibles al imán, colocados en posi-
25 ción 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 el movimiento de la campana 30. Tales interrupto-
res magnéticamente sensibles son usuales de por sí, y la
ventaja particular de su uso aquí reside en que el depósito
30 10, la envolvente 68 y la tapa 84 pueden ir herméticamente

1 cerradas y, sin embargo, la posición de flotación de la cam
pana 30 puede ser detectada a distancia, exteriormente al
depósito del separador. La naturaleza transparente de la
tapa 84 permite también efectuar una comprobación visual
5 del funcionamiento del sistema. Por lo tanto, mediante el
uso de la presente invención, se eliminan los cierres her-
méticos, ejes y cojinetes especiales.

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

Dentro de la envolvente 68 hay previsto un se-
gundo juego de masas de peso, en forma de unas placas api
ladas 94 que descansan sobre la superficie saliente del re
salto 74. Las placas 94 tienen una abertura central 96
15 agrandada, a través de la cual se extiende libremente una
porción del 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 ca
20 ra superior de la placa 58 tome contacto con la cara infe-
rior de la placa 94 más baja, la continuación del movimien
to de subida 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-
25 brará de modo ajustable en dos fases, por medio del presen
te sistema, de manera enteramente pasiva. La flotación o
subida de la campana 30 encontrará inicialmente la oposi-
ción de la acción de la gravedad sobre el primer juego de
pesas 72. Al seguir subiendo la campana en su flotación más
30 allá del punto en que la placa 58 toma contacto con el se-

1 gundo juego de pesas 94, encontrará la oposición o resis-
tencia de la acción de la gravedad sobre las masas combi-
nadas de las pesas 72 y 94. Mediante el recurso de hacer va-
5 riar las masas de los elementos de pesa, es posible regular
con precisión las fuerzas de equilibrio ejercidas sobre la
campana 30, con el fin de tener la seguridad de que se acu-
mulará un volumen o peso prefijado de aceite 42 encerrado
debajo de la campana antes de que la campana pueda llegar
a alcanzar una posición superior de flotación. Además, es
10 posible situar con precisión el interruptor 88 de límite
superior en su sitio, con el fin de detectar con exactitud
el momento en que la flotabilidad de la campana y del acei-
te acumulado debajo de la campana excede de la fuerza com-
pensadora de las pesas 72 y 94 combinadas.

15 En funcionamiento, el depósito 10 se llena ini-
cialmente de agua aproximadamente hasta el nivel de la cu-
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
20 de retención 15 impide la salida por la tubería de entrada
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-
25 te cerrado, dándose salida al aire por el respiradero o
eliminador de aire 80. A continuación se activan unos in-
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-
30 rías 12 y 36 quedan en comunicación, respectivamente, con

1 el depósito M de mixtura de aceite y agua y con el depósi-
to de almacenaje 40. Sobre el vástago 50 se han colocado
unas pesas 72 adecuadas para hacer que la campana descansa
en su límite inferior. El funcionamiento de la bomba 18 pue
5 de regularse de una manera adecuada cualquiera, tal como,
por ejemplo, cuando la mixtura M está situada en la senti-
na de un buque, por unos medios de interruptor que respon-
dan al nivel del agua en la sentina; y, cuando está fun-
cionando, crea una presión negativa de aspiración en el de-
10 pósito 10. A medida que el agua se retira por la tubería
16 y se descarga por la tubería 26, la mixtura de aceite y
agua es aspirada al interior del separador, por la tubería
12. En el separador, el aceite flotará yendo hacia la cara
inferior de la campana 30, en tanto que el agua irá descen-
15 diendo gradualmente al área inferior del depósito. El volu-
men de agua desplazado por debajo de la campana 30 creará
una fuerza ascendente de flotación en la campana 30, fuer-
za que será función de los pesos específicos relativos del
aceite y el agua, y de la masa del volumen de aceite acu-
20 mulado debajo de la campana. Dicho de otra manera, la fuer-
za es función de los pesos específicos del aceite y el
agua y de la masa del volumen de agua desplazado por el
aceite de debajo de la campana. Inicialmente, la fuerza as-
censional o de flotación de la campana encontrará la resis-
25 tencia de la fuerza descendente ejercida por las pesas 72
en el vástago 50, y el interruptor 86 de posición baja de
la campana detectará esta condición y transmitirá una señal
apropiada al panel de mando 22. A medida que aumenta la ma-
sa de aceite de debajo de la campana, las fuerzas de flota-
30 ción que actúan sobre la campana van aumentando, y las pe-

1 sas 72 subieran con la campana hasta que se enganche el se-
gundo juego de pesas. La continua acumulación de aceite ha-
ce luego que el sistema total de pesas sea elevado por la
campana, pero esta condición será detectada de modo virtual
5 mente instantáneo por el interruptor 88 de posición alta,
que transmitirá al panel de mando 22 la señal apropiada a
esta condición.

La posición de campana alta, naturalmente, es in-
dicativa de la acumulación de un volumen o peso prefijado
10 de aceite debajo de la campana, el cual debe ser descarga-
do del separador periódicamente. El panel de mando 22 in-
cluye la circuitería apropiada para utilizar la señal trans-
mitida por el interruptor 88 de posición alta de la campa-
na y enviar una señal apropiada para hacer que se detenga
15 el funcionamiento de la bomba 18, se cierre la válvula 19
y se abra la válvula 28. Esto da lugar a que cese la entra-
da de mixtura en el separador, y fuerza la entrada de agua
nueva o limpia a presión en el depósito 10, haciendo que
el aceite se descargue por la tubería 36 en el depósito de
20 almacenaje 40, como antes se ha descrito.

La salida de aceite de debajo de la campana hará
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-
25 do 22 responde a esta condición. Como se verá evidentemen-
te, una vez que el segundo juego de pesas 94 descansa en
el resalto o saliente 74 de la envolvente 68, se reducirá
la fuerza equilibradora descendente ejercida sobre la cam-
pana 30. Ahora bien, la descarga de aceite prosigue, según
30 lo programado, hasta que el interruptor 86 de posición ba

1 ja de la campana detecta que la campana se halla en su po-
sición baja. La circuitería contenida en el panel hará que
entonces el sistema vuelva a su modo primitivo de funciona-
miento, con lo cual se abre la válvula 19, se cierra la
5 válvula 28 y se activa el funcionamiento de la bomba 18. El
funcionamiento continuado de la bomba 18 producirá una re-
petición del ciclo del sistema, con tal que haya una acu-
mulación de aceite, debajo de la campana, suficiente para
que ésta alcance su límite superior de flotación. Como ejem-
10 plo adecuado de un panel de mando y un sistema de control
de bomba aplicables a la presente invención, se hace refe-
rencia a la solicitud de patente afín, arriba citada, de
Walters y col., mín. de serie 530.539.

En la extremidad inferior del depósito 10 van dis-
15 puestos unos tamices de coalescencia 100 (designados o de-
nominados libremente como filtros), que van concéntricamen-
te colocados uno dentro de otro en torno a un conducto cen-
tral 102 que se extiende hacia abajo a través del conjunto
de tamices y hasta poco más allá de la parte inferior de
20 una placa 104 de soporte inferior de tamices. Una placa su-
perior 106 de soporte de tamices, en unión de la placa in-
ferior 104, se extiende transversalmente cruzando la dimen-
sión interior del depósito y, en unión del conducto 102,
cierra herméticamente el depósito 10, de modo efectivo, res-
25 pecto de una cámara de filtro 110 que contiene los tamices
100 y que comunica con la salida de agua 16.

La entrada o paso de agua al interior de la cámara
30 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.

1 La entrada o admisión de agua en la cámara 110 se produce
entre el conducto 102 y el tamiz de coalescencia 100 más in-
terior, cuando la bomba 18 está funcionando. El agua pasa
luego radialmente hacia fuera a través de los sucesivos ta-
5 mices 100 y, finalmente, sale por la tubería 16. Las gotitas
de aceite que puedan quedar atrapadas en el agua descendente
de debajo de la campana, y no se separen en la masa princi-
pal de aceite 42, son captadas en los tamices de coalescen-
cia, que están hechos preferiblemente de un material fibro-
10 so y oleófugo, tejido en telar o de punto, áspero por uno
de los lados y liso por el otro, hallándose los tamices so-
portados en un bastidor vertical, de metal o de plástico.
Tal como se ilustra en los dibujos, los tamices son de pre-
ferencia concéntricos y de forma cilíndrica.

15 Los tamices 100 se lavan por contracorriente du-
rante la operación de descarga del aceite, cuando el depósi-
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 cáma-
20 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-
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
25 depósito 10, por encima de la placa 106. Un detector de
aceite 120, conectado al panel de mando 22 por medio de un
conductor 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
30 puede estar situado en una posición cualquiera conveniente

1 debajo de la campana 30 y encima de la placa 106 de soporte de tamices. Si a los tamices de coalescencia 100 les llegase aceite, en estado de emulsión con agua, el aceite podría llegar a pasar por los tamices y entrar en la tubería
5 de salida de agua. Asimismo, un exceso de aceite en este nivel del depósito 10 sería indicativo de un mal funcionamiento en el sistema de control del separador. De percibirse esta situación en la sonda detectora 120, una circuitería apropiada del panel de mando 22 detendrá o pondrá fuera de
10 acción el sistema de separador y hará sonar un dispositivo de alarma acústica apropiado.

Con referencia a la figura 3, el sistema equilibrador de campana representado en las figuras 1 y 2 se ilustra con un miembro de diafragma flotante 200 en el depósito
15 10. Un elemento de cierre hermético 202, flexible e imperforado, permite la acción de libre flotación del miembro 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 equilibrador de
20 presión establece comunicación entre las áreas 207 de encima del miembro 200 y la parte inferior del depósito 10, contigua a o de debajo de la cámara de filtro 208 que, en esta forma de ejecución, incluye una pared periférica exterior
210 que proporciona una cámara 212, la cual comunica libremente con el agua del área inferior del depósito 10, exterior a la cámara de filtro 110.
25

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

1 Como se observará fácilmente, el principio de fun-
cionamiento de esta forma de realización es similar al de
la unidad de campana, sólo que el aceite, en esta configura-
ción, se acumula debajo del conjunto de diafragma flotante
5 200 y 202.

 En la figura 4, hay un elemento flotante de campa-
na 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
10 de aceite en torno a la parte inferior de la campana 300.
Un conducto 304 equilibrador de presión establece comunica-
ción 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,
15 en este caso, está formado de tal manera que el libre movi-
miento 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
20 puede conseguirse, por ejemplo, usando un elemento de fue-
lle que se extienda en posición sensiblemente vertical en-
tre la periferia inferior de la campana 300 y la periferia
de una abertura 310 practicada en la parte superior del de-
pósito 10. El área de sección recta horizontal entre la cam-
25 pana 300 será entonces constante hasta bajar a la parte al-
ta del depósito, y las fuerzas ascensionales o de flotación
debidas al aceite acumulado debajo de la campana no encon-
trarán reacción en sentido vertical por parte del cierre
hermético 302. En la parte inferior del conducto 304 puede
30 preverse un segundo cierre hermético flexible 308 que con-

1 tribuya a prevenir la contaminación o entrada de aceite en
la cámara 306 por encima de la campana 300.

5 La descripción que antecede se entiende ilustrati-
va de unas formas preferidas de realización del presente in-
vento, y las modificaciones o variantes de estas formas de
realización y las diferentes disposiciones de estructura es-
pecífica que caigan dentro del ámbito de las reivindicacio-
nes siguientes deben considerarse incluidas y protegidas
por esta patente.

10

15 REIVINDICACIONES

15

20 Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
Invención en España, por VEINTE años, son los que se reco-
gen en las reivindicaciones siguientes:

25 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un disposi-
tivo separador por gravedad para fluidos inmiscibles de dis-
tintas densidades, cuyo separador incluye un depósito dentro
del cual está soportado libremente un miembro de reacción
móvil para poder realizar una flotación en vertical, ocurrien-
do la separación entre los fluidos totalmente bajo el miem-
bro de reacción, pero desplazando el fluido más ligero sepa-
rado y recogido el fluido más pesado bajo el miembro de

30

1 reacción en contra de una masa desplazada de fluido más pe-
sado, cuyos perfeccionamientos se caracterizan por una obtu-
ración flexible, verticalmente adaptable, que se extiende en
vertical entre la periferia del área del miembro de reacción
5 que ha reaccionado debido al fluido más ligero acumulado y
una parte fija del depósito, siendo dicha obturación imper-
meable al fluido más ligero contenido en el depósito.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivin-
dicación 1ª, caracterizados porque el miembro de reacción
10 tiene en general forma de cúpula de pared delgada, y la
obturación se extiende en vertical desde la periferia inte-
rior de la cúpula.

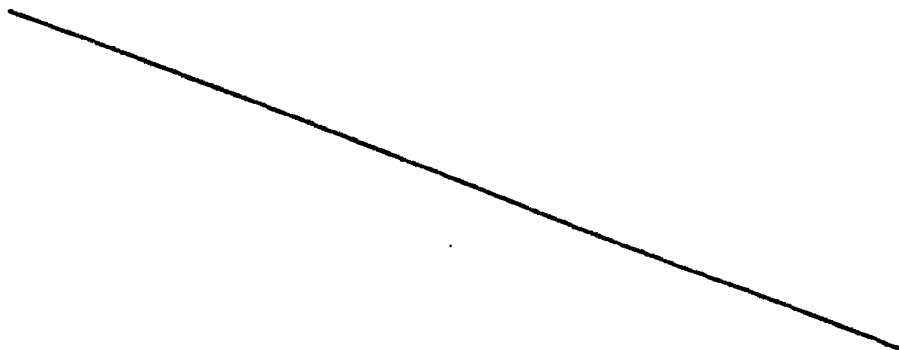
3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivin-
dicación 1ª, caracterizados porque dicha parte fija del de-
pósito es un elemento deflector que se extiende radialmente
15 hacia dentro del depósito, extendiéndose dicho elemento de-
flector radialmente hacia dentro, por lo menos hasta el
área periférica del miembro de reacción contra la que reac-
ciona el fluido más ligero acumulado.

20 4ª.- Perfeccionamientos introducidos en un dispo-
sitivo separador por gravedad para fluidos inmiscibles de
distintas densidades.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para
25 los fines que se han especificado.



30

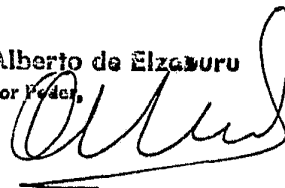


1 Esta Memoria consta de veintiséis hojas escritas
a máquina por una sola cara.

5 Madrid, 1 MAY 1977

P.A.

Alberto de Elzaburu
For Forcer.



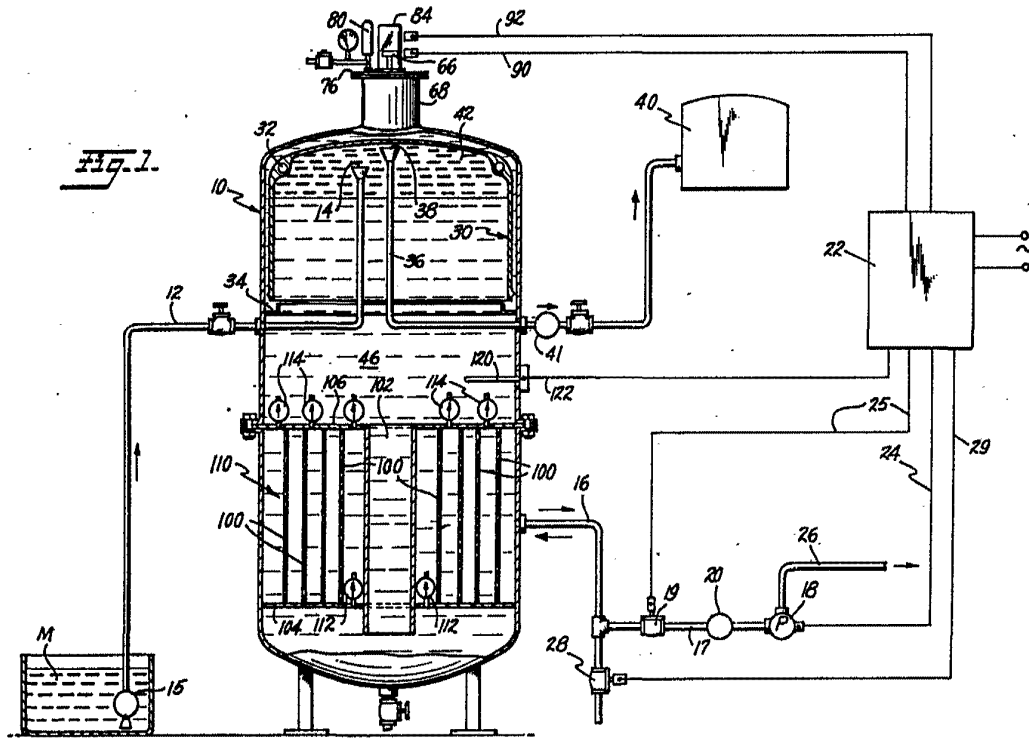
10

15

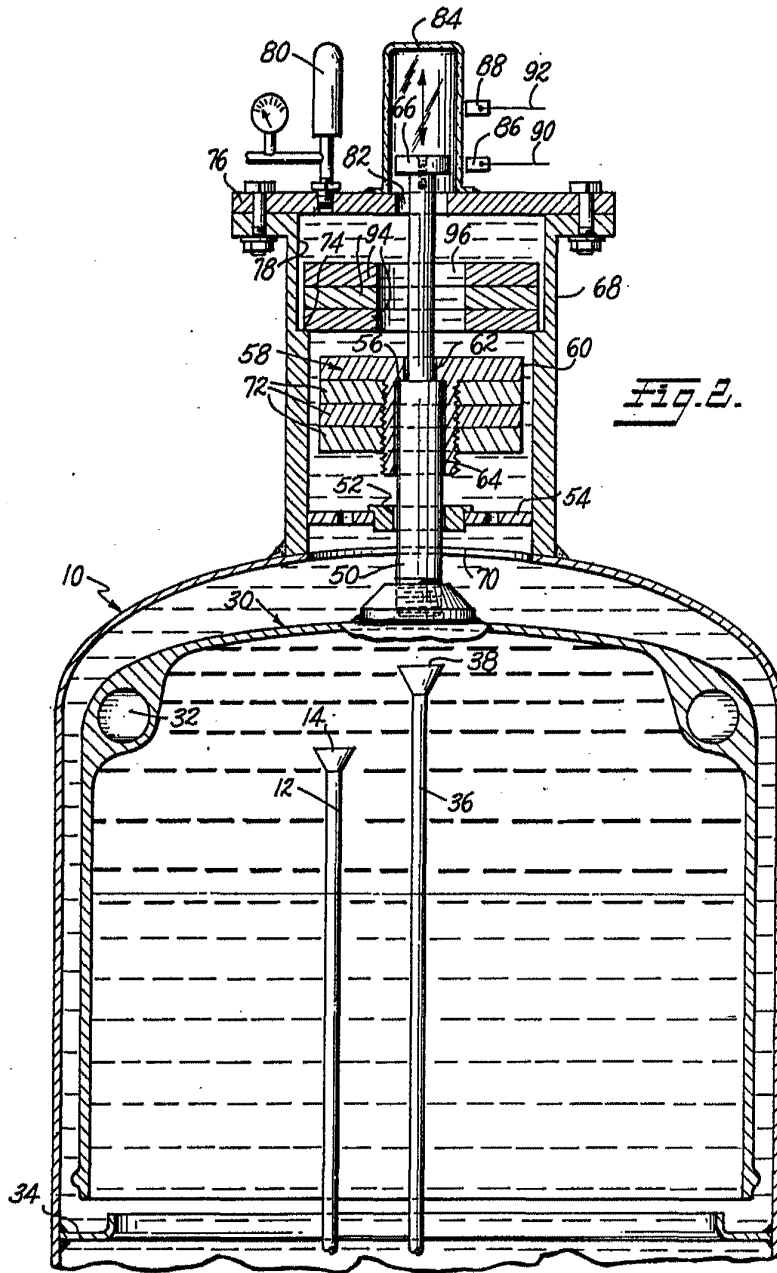
20

25





Alberto de Elzaburu
Patent Attorney



Alberto de Elizaburu
Por Poder,

Fig. 3.

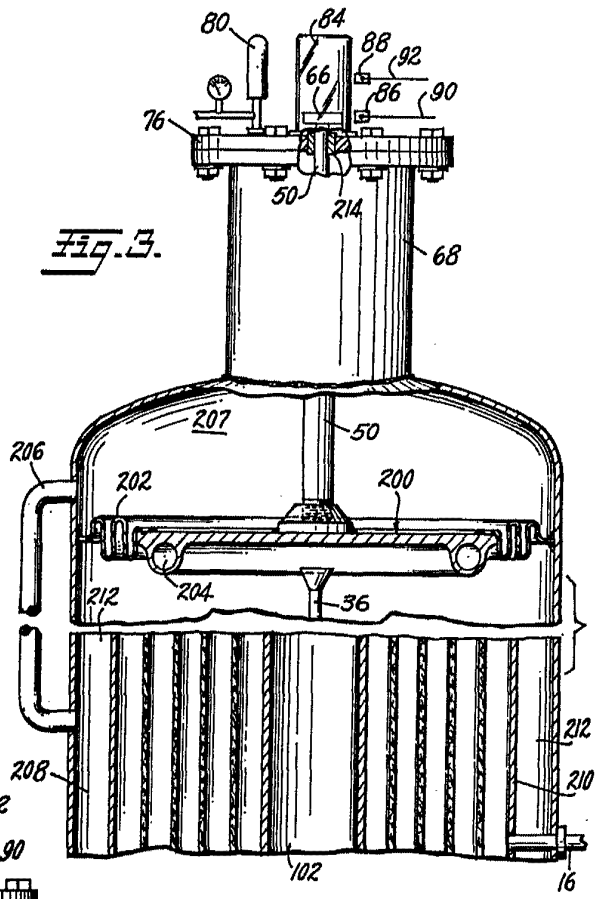
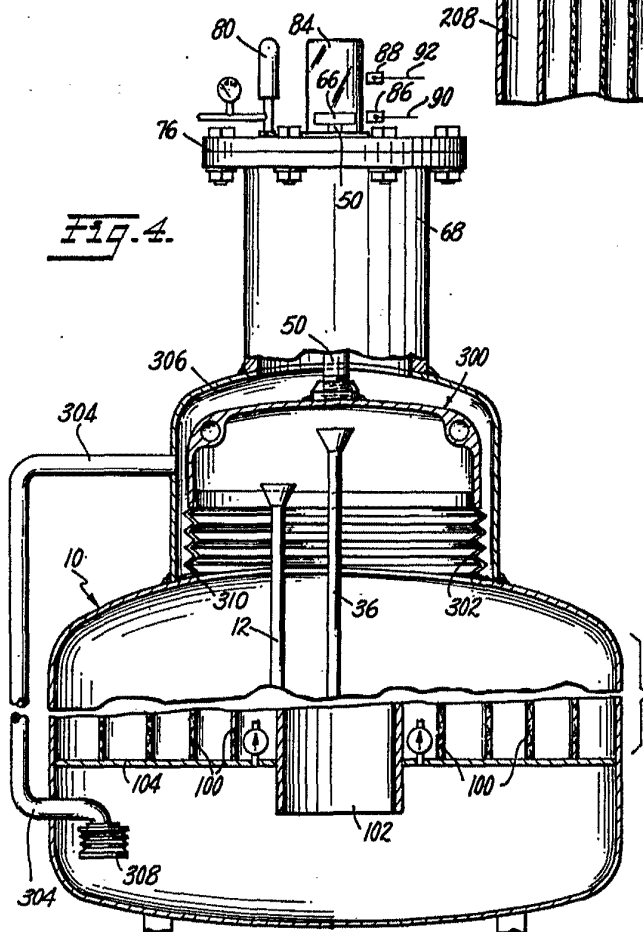


Fig. 4.



Alberto de Izaburu
Per Patent