



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10 AI
	21	463.156	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		13-10-1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
76/11378	14-10-1976	Holanda
77/01232	4-2-1977	"
77/01233	4-2-1977	"

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B01D	

54 TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO DE SEPARAR UNA MEZCLA DE UN MEDIO PORTADOR Y AL MENOS UNA SUSTANCIA INSOLUBLE EN EL"

71 SOLICITANTE (S)

1) BALLAST-NEDAM GROEP N.V. y
2) SKIMOVEX B.V.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE:

1) No. 2, Laan van Kronenburg, Amstelveen, Holanda y
2) No. 135, Binckhorstlaan, La Haya, Holanda

72 INVENTOR (S)

Cornelis Gerardus Middelbeek, Machiel Eduard Polano y
Tjako Aaldrik Wolters

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-67.102)

20 JUN. 1978

UNE A. 4 MOD. 3106

jga

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

POOR QUALITY

1 El invento se refiere a un método de separar una
mezcla de medio portador y al menos una sustancia insolu-
ble en él, por ejemplo agua y petróleo o gas y hollín, en
el que una corriente de mezcla a ser filtrada se hace pa-
5 sar a través de un paquete de material de filtro compacto,
después de lo cual la sustancia retenida en el material de
filtro es retirada de él haciendo pasar la mezcla a través
de dicho paquete de material de filtro, de modo que este -
material de filtro sea puesto en movimiento, siendo condu-
cida dicha mezcla, junto con la sustancia retirada del ma-
10 terial de filtro, a lo largo de un espacio de recogida y a
través de un paquete compacto de material de filtro.

Tal método es conocido por la memoria de la pa-
tente británica nº 1.445.692. En este caso, mientras la --
mezcla es liberada de la sustancia en un paquete filtrante
15 de material de filtro, otro paquete de material de filtro
es lavado con un líquido de lavado por descarga que consis-
te, por ejemplo, en la mezcla, que es conducida junto con
la sustancia que sale de dicho paquete de material de fil-
tro. Este líquido de lavado por descarga contaminado por -
20 la sustancia es purificado en un separador que comprende -
un espacio de recogida y puede ser añadido, después de - -
ello, a la corriente de mezcla a purificar.

El invento tiene por objeto separar una mezcla -
25 en una forma sencilla, de modo que por medio de los paque-
tes disponibles de material de filtro pueda separarse, du-
rante largo tiempo, una gran cantidad de mezcla por unidad
de tiempo. Para este propósito, una corriente de mezcla a
separar es disociada en tres etapas o fases, es decir, una
30 primera etapa en la que la corriente de mezcla es hecha pa

1 -sar para coalescencia o coagulación de la sustancia a tra-
vés de un paquete de material de filtro en movimiento, una
segunda etapa en la que la corriente de mezcla es hecha pa-
5 sar a lo largo del espacio de recogida y la sustancia coa-
lescida o coagulada en la primera etapa se separa de la --
mezcla por gravedad, y una tercera etapa en la que la co--
rriente de mezcla tratada en las etapas precedentes es he-
cha pasar a través de otro paquete de material de filtro -
compacto que elimina por filtrado esencialmente el resto -
10 de las sustancias, utilizándose alternativamente dichos pa-
quetes de material filtrante para tratar la corriente de -
mezcla en la primera y en la tercera etapas. En este méto-
do, de hecho, la totalidad de la corriente de mezcla de la
que ha de extraerse la sustancia, se trata previamente en
15 la primera etapa, ya que se ha encontrado que una parte im-
portante de la sustancia contenida en la mezcla se coagula
o coalesce debido a los movimientos del material de fil- -
tro. Esta sustancia coalescida y/o coagulada puede separar-
se fácilmente y llega al espacio de recogida durante la se-
20 gunda etapa. Además, la corriente de mezcla regenerará el
paquete de material de filtro ensuciado. Podría esperarse
que, en esta forma, la sustancia se extrayese de esta co--
rriente de mezcla sólo con mayor dificultad, pero se ha en-
contrado que la sustancia recogida en la tercera etapa en
25 el paquete de material de filtro coalesce en él, de modo -
que durante la regeneración del mismo filtro, la corriente
de mezcla transporta con ella, desde este elemento de fil-
tro, a la sustancia sustancialmente coalescida en forma de
grandes gotas y/o copos, que se separan fácilmente por gra-
30 vedad en el espacio de recogida.

15117

1 El invento proporciona además un dispositivo des-
tinado específicamente a separar una mezcla llevando a la
práctica el método de acuerdo con el invento, comprendien-
do dicho dispositivo por lo menos un primer elemento de --
5 filtro que tiene un paquete de material de filtro, un ali-
mentador de mezcla, una salida para medio portador y al me-
nos un espacio de recogida para la sustancia. Este disposi-
tivo presenta la característica de que el primero y el se-
gundo elementos de filtro comunican uno con otro a través
10 de un conducto que pasa a lo largo del espacio de recogida,
el alimentador de mezcla puede ser conectado alternati-
vamente, a través de medios de conmutación, con la entrada
del primer elemento de filtro y con la del segundo elemen-
to de filtro que trata la corriente de mezcla en una prime-
15 ra etapa con material de filtro en movimiento, y la salida
para medio portador puede ser conectada alternativamente a
través de medios de conexión conmutables con la salida del
primer elemento de filtro y con la del segundo elemento de
filtro que trata la corriente de mezcla en la tercera eta-
20 pa con material de filtro compactado.

Las anteriores y otras características del inven-
to se describirán más completamente con referencia a los -
dibujos, que muestran, esquemáticamente:

25 las figuras 1 y 2 una vista en sección vertical
de un dispositivo de acuerdo con el invento durante la eje-
cución del método que incorpora el invento en dos fases di-
ferentes;

30 las figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, --
16, 17, 19, 20, 21, 23, 25 y 26, cada una, una vista en --
sección vertical de otras variantes del dispositivo ilus--

1 -trado en las figuras 1 y 2;
la figura 9 una vista en planta del dispositivo
representado en la figura 8;
la figura 11 una vista en planta del dispositivo
5 ilustrado en la figura 10;
la figura 12 un alzado lateral del dispositivo -
de la figura 10;
la figura 18 una vista en planta del dispositivo
mostrado en la figura 17;
10 la figura 22 una vista en planta del dispositivo
mostrado en la figura 21; y
la figura 24 el dispositivo de la figura 23 en -
una condición subsiguiente a un cambio de fase.
El dispositivo 3 representado en las figuras 1 y
15 2 para separar un medio portador, por ejemplo agua, con --
una sustancia ligera 7, tal como petróleo ligero y una sus-
tancia pesada 8 tal como petróleo pesado, comprende un pri-
mer elemento de filtro 1 y un segundo elemento de filtro -
2, un alimentador 4 de mezcla, una salida 5 para medio por-
20 tador, un espacio 6 de recogida para la sustancia ligera 7
y un espacio 9 de recogida para la sustancia pesada 8, for-
mando dichos espacios de recogida 6 y 9 parte de un depósi-
to 10. Los elementos de filtro 1 y 2 comunican uno con - -
otro a través de un conducto 11 que incluye el depósito --
25 10. El alimentador 4 de mezcla, que comunica con una bomba
12, puede ser conectado alternativamente con las entradas
13 ó 14 de los elementos de filtro 1 y 2, respectivamente,
a través de elementos de conexión conmutables formados por
miembros de cierre 15 y 16 accionados por una barra de con-
30 trol común 17. La salida 5 para medio portador puede ser -

1 conectada con las salidas 20 y 19 de los elementos de fil-
tro 2 y 1, respectivamente, a través de elementos de cone-
5 xión conmutables formados por miembros de cierre 22 y 21,
respectivamente, que pueden ser accionados también simultá-
neamente por la barra de control 17. Los elementos de fil-
tro 1 y 2 comprenden, cada uno, un portador 23, 24, lleno
con paquetes de material de filtro 25, 26 soportados por -
un enrejado o emparrillado 18. Los espacios de recogida 6
y 9 están provistos de un miembro de cierre 27 y 28, res-
10 pectivamente.

La disociación de la corriente de mezcla suminis-
trada a través del alimentador 4 de mezcla se realiza lle-
vando a cabo el método que incorpora el invento en el dis-
positivo 3 en tres etapas, a saber, una primera etapa en -
15 la que la corriente de mezcla es hecha pasar para coales-
cencia y coagulación, respectivamente, de sustancias 7 y 8
a través de un paquete de material de filtro en movimiento
25 (figura 1), una segunda etapa en la que la corriente de
mezcla es hecha pasar a lo largo de los espacios de recogi-
da 6 y 9 y la sustancia 7, 8 coalescida o coagulada en la
20 primera etapa se separa de la mezcla por gravedad, y una -
tercera etapa en la que la corriente de mezcla tratada en
las etapas precedentes es hecha pasar a través de otro pa-
quete compacto de material de filtro 26 (figura 1) que eli-
mina por filtrado esencialmente el resto de las sustancias
25 7 y 8, empleándose alternativamente dichos paquetes de ma-
terial de filtro 25, 26 (figuras 1 y 2) para tratar la co-
rriente de mezcla en la primera y en la tercera etapas. La
figura 1 muestra al material de filtro del elemento de fil-
30 tro 1 en un estado de movimiento, mientras que el material

1 de filtro 26 del elemento de filtro 2 está compactado debi
do al flujo de la mezcla en la dirección indicada por las
flechas en la figura 1, realizándose la inversión de la di
rección de flujo por medio de la barra de control 17. La
5 figura 1 muestra que la mezcla circula a través de la bom
ba 12, el miembro de cierre 15 abierto, la entrada 13 y el
enrejado 18 hacia arriba, a través del paquete de material
de filtro 25, que puede consistir en fibras o granos, que
son así aflojados y forman un amplio paso para la mezcla
10 junto con las sustancias 7 y 8 absorbidas en el material
de filtro. Además, los intensos movimientos de las fibras
o granos proporcionan una gran probabilidad de colisiones
para las partículas de las sustancias, lo que mejora la
coalescencia o coagulación de las mismas. El elemento de
15 filtro 1 se encuentra entonces en la fase de coalescencia.
Este elemento de filtro 1 está, además, en una fase de la
vado por descarga debido a que la corriente de mezcla lava
también el material de filtro 25 del elemento de filtro 1
y separa y transporta así con él a las sustancias 7 y 8
20 previamente recogidas en dicho material de filtro 25. La
mezcla cargada con dichas sustancias adicionales 7 y 8 cir
cula a través del conducto 11 y el depósito 10 y, desde
allí, a lo largo de los espacios de recogida 6 y 9 hacia
el segundo elemento de filtro 2. Durante la segunda etapa
25 los grandes copos y/o gotas de las sustancias 7 y 8 se se
paran en el depósito 10 por gravedad, mientras que las par
tículas pequeñas de dichas sustancias son llevadas por el
medio portador hacia el elemento de filtro 2. Durante la
tercera etapa, la corriente de mezcla pasa a través del
30 elemento de filtro 2 en dirección descendente, de modo que

1 el material de filtro 26 es compactado y entra en la fase
de filtración. Las pequeñas partículas de las sustancias 7
y 8 son eliminadas por filtración, lo que se ilustra me-
diante la polución 29 del elemento de filtro 2. Las sustan-
5 cias 7 y 8 coalescen en forma de grandes copos y/o gotas.
El medio portador puro abandona el dispositivo 3 a través
del enrejado 18, la salida 20, el miembro de cierre 22 --
abierto y la salida 5 para medio portador. La figura 1 --
muestra a los miembros de cierre 21 y 16 en el estado ce--
10 rrado.

La figura 2 muestra los miembros de cierre 15, --
16, 21 y 22 exactamente en el estado contrario, estando en
tonces el elemento de filtro 1 en la fase de filtración y
el elemento de filtro 2 en la fase de coalescencia. Para --
15 retirar las sustancias 7 y 8, se abren los miembros de cie-
rre 27 y 28, respectivamente.

La figura 3 se diferencia de la figura 1 solamen-
te en que la salida de cada elemento de filtro 1, 2 puede
estar conectada, a través de miembros de cierre 30, 31 con
20 el alimentador 4 de mezcla. Los miembros de cierre 30, 31
están acoplados a través de una barra de control 32, 33 --
con un miembro de cierre 34, 35 de la salida 5 de medio --
portador. Sólo durante la primera parte de la fase de fil-
tración del elemento de filtro 2 (figura 3) el miembro de
25 cierre 31 está abierto y el miembro de cierre 35 está ce--
rrado, de modo que el medio portador no sale a través de --
la salida 5 para medio portador y, en lugar de ello, entra
en el alimentador de mezcla 4. Se evita así que la mezcla
recogida en la fase de coalescencia precedente en el ele-
30 mento de filtro 2 debajo del enrejado 18 y en el material

1 de filtro 26, y que todavía permanece allí en el instante
de conmutación, vaya a la salida 5 para medio portador.

5 Haciendo referencia a la figura 4, se utiliza me
dio portador puro al final de la fase de coalescencia del
elemento de filtro 2 para lavado por descarga. Para este -
propósito, el medio portador es conducido por medio de una
bomba 36 impulsada por un motor 37 desde la salida 5 para
medio portador, a través de un miembro de cierre 38 abier-
to, a la entrada 20 del elemento de filtro 2 en coalescen-
cia, mientras que la bomba 12 con el motor 40 permanece pa-
rada y la entrada 14 está cerrada por un miembro de cierre
21.

15 La parada del motor 40, la puesta en marcha del
motor 37, el cierre del miembro de cierre 41 y la apertura
del miembro de cierre 38 se realizan simultáneamente por -
medio de una barra de control común 42. Igualmente, una ba-
rra de control común 43 activa simultáneamente a los miem-
bros de cierre 31 y 44 junto con los motores 40 y 37 con -
el fin de lavar por descarga, con medio portador proceden-
te de la salida 5 para medio portador, durante la última -
parte de la fase de coalescencia del elemento de filtro 1.

20 El dispositivo 3 de la figura 5 se distingue del
de la figura 1 en que los elementos de filtro 1 y 2 están
dispuestos en forma compacta en un alojamiento común 77 y
25 su material de filtro consiste en un paquete de material -
granular, particularmente arena, llevando el enrejado 18 -
una capa de granos de arena gruesos 45 de, por ejemplo, 1
a 2 mm, subyacente a una capa de pequeños granos 46 de, por
ejemplo, 0,1 a 0,5 mm. El alojamiento 77 está dividido por
30 un tabique 48. La trayectoria indicada por las flechas 47,

1 a lo largo de la cual circula la mezcla desde el elemento
de filtro 1 hacia el elemento de filtro 2 tiene la forma -
de una S. La mezcla es conducida a lo largo de los espa- -
cios de recogida 6 y 9 para sustancias 7 ligeras y sustan-
5 cias 8 pesadas. En la parte superior, el tabique 48 deja -
un paso estrecho 49. Un explorador 50 de sustancia contro-
la al miembro de cierre 27 para retirar la sustancia 7 a -
su debido tiempo.

Haciendo referencia a la figura 6, en ella no se
10 han representado los medios de conmutación tales como los
medios de cierre 15, 16, 21 y 22. El dispositivo 3 mostra-
do en la figura 6 corresponde básicamente al ilustrado en
la figura 5, pero en el estado inverso, al tiempo que el -
material granular de los elementos de filtro 1 y 2 consis-
15 te en granos grandes y pequeños 45, 46 de una resina siaté-
tica que flotan hasta el enrejado 18. Por tanto, existe un
flujo descendente en la fase de coalescencia y un flujo as-
cendente en la fase de filtración. El estrecho paso 49 es
proporcionado en el lado inferior del tabique 48.

20 El dispositivo 3 mostrado en la figura 7 corres-
ponde básicamente al de la figura 5, incluyéndose dicho --
dispositivo 3 de la figura 7, sin embargo, en un gran sis-
tema 51 de purificación de agua que comprende un depósito
52 con un alimentador 4 de mezcla que desemboca en él. La
25 mezcla circula en la dirección de las flechas 53 de modo -
que las grandes partículas de sustancia ligera 7 pueden se-
pararse y ascender a un espacio de recogida 54. La mezcla
pasa luego a través de una entrada 13, que es dejada libre
por una corredera 51 y llega al elemento de filtro 1, mien-
30 tras que la salida 19 es interrumpida por dicha corredera

1 -51, que es activada por una barra 56. La entrada 14 del -
elemento de filtro 2 es interceptada en la figura 7 por -
una corredera similar 57 accionada por una barra 58, mien-
tras que queda libre la salida 20. La salida 19 a 20 abier-
5 ta comunica, a través de un separador 59 de placa adicio-
nal, con la salida 5 para medio portador. El espacio de -
recogida 6 y el separador 59 comunican a través de estre-
chos canales 60 y 61, respectivamente, con el espacio de
recogida 54.

10 El dispositivo 3 representado en las figuras 8
y 9 comprende un alojamiento redondo 77 que acomoda más -
de dos, por ejemplo cuatro, elementos de filtro 1, 2, 74
y 75. Con el fin de obtener fases de coalescencia y de --
filtración alternativas están previstos unos medios de --
15 conmutación, que consisten en un tubo central 63 conecta-
do con el alimentador 4 de mezcla y destinado a ser hecho
girar por medios de control 62, comunicando dicho tubo con
un plato inferior 64 y estando asegurado rígidamente a él.
Este plato 64 puede ajustarse en cuatro posiciones en las
20 que el plato, formando una entrada del elemento de filtro,
se une con obturación lateral con un enrejado 18 de uno de
los elementos de filtro, 1, 2, 74 y 75. Un plato superior
invertido 65 que forma la salida del mismo elemento de fil-
tro 1 y que está también asegurado rígidamente al tubo cen-
25 tral 63 comunica, a través de un conducto descendente 11 -
que deja pasar la mezcla a lo largo de una trayectoria 47
en forma de S a lo largo de un espacio de recogida 6 para
la sustancia ligera 7 y un espacio de recogida 9 para la -
sustancia pesada 8, con un espacio común 66, que forma las
30 entradas de los otros tres elementos de filtro, 2, 74 y 75

1 de las figuras 8 y 9, que se encuentran en la fase de fil-
tración. A través de estos tres elementos de filtro 2, 74
y 75, la mezcla sustancialmente libre de todas las sustan-
5 cias llega a un espacio 67 que tiene una salida 5 para me-
dio portador. Los espacios 66 y 67 están separados no sólo
por los elementos de filtro 1, 2, 74 y 75, sino también --
por una placa 68. Este dispositivo 3 tiene la ventaja de -
que la coalescencia tiene lugar con una velocidad de flujo
tres veces más elevada que la filtración.

10 El dispositivo 3 mostrado en las figuras 10 a 12
presenta una construcción ligeramente diferente que incor-
pora el invento. Los medios de conmutación están formados
por grifos 69 y 70 de tres vías. El alimentador 4 de mez-
cla de la figura 10 comunica a través del grifo 70 de tres
15 vías con la entrada 14 del elemento 2 de filtro, estando -
dicha entrada 14 formada por un tubo 79 con una ranura 80.
El tubo 79 constituye en la figura 10 la salida del elemen-
to 1 de filtro en filtración, que comunica a través del --
grifo 69 de tres vías con la salida 5 para medio portador.

20 Debe observarse que en los elementos de filtro 1
y 2 del dispositivo 3 que incorpora el invento, los gases
ocluidos en el fluido pueden también coalescer. La sustan-
cia transportada por el medio portador puede ser gas, flui-
do y/o gas, siendo las sustancias, de preferencia, más li-
25 geras o más pequeñas que el medio portador. Haciendo refe-
rencia a la figura 5, un conducto 81 que sopla un gas, por
ejemplo aire comprimido, está dispuesto bajo los elementos
de filtro 1 y 2, cada uno de los cuales tiene un miembro -
de cierre 71 y 72. En la fase de coalescencia puede estar
abierto un miembro de cierre 71 ó 72. Esto puede ser de par-
30

1 - ticular importancia en el caso de un material muy pegajoso
y para hacer posible una limpieza adicional del material -
de filtro sólo después de un largo período de tiempo, por
ejemplo, una vez al año. La figura 6 ilustra que está pre-
5 visto un serpentín de calentamiento 73 para cada enrejado
18.

Para llevar a cabo una limpieza particularmente
a fondo de los elementos de filtro 1, 2, 74 y 75 como se -
muestra en las figuras 8 y 9, cada elemento de filtro, for-
10 mado principalmente por un manguito independiente 78 con -
un enrejado 18 asegurado a él y con material de filtro 45
y 46, puede ser sacado del alojamiento 77, por ejemplo pa-
ra sustituir el material, cuando se retira la cubierta 76.

El dispositivo 3 de acuerdo con el invento es --
15 particularmente adecuado para separar petróleo de agua, pe-
ro también funciona muy satisfactoriamente para separar --
agua de petróleo, que forma entonces el medio portador.

Haciendo referencia a las figuras 13 a 20, cada
dispositivo 203 está equipado con un primer elemento de --
20 filtro 201 y un segundo elemento de filtro 202, mientras -
que un depósito 207 está dividido por un tabique 208 en --
dos cámaras de separación 209 y 210. Los elementos de fil-
tro 201 y 202 comunican a través de pasos 211 con las cáma-
ras de separación 209 y 210, respectivamente. El alimenta-
25 dor de mezcla 205 conectado con una bomba 212 puede ser co-
nectado alternativamente con entradas 213 y 214 de los ele-
mentos de filtro 201 y 202, respectivamente, que se encuen-
tran en la etapa de coalescencia, a través de medios de --
conmutación formados por miembros de cierre 215 y 216 que
30 son accionados por una barra de control común 217. Una sa-

1 lida 206 para medio portador puede estar conectada con sa-
lidas 219 y 220 de los elementos de filtro 201 y 202, res-
pectivamente, en la fase de filtración con ayuda de medios
de conmutación formados por los miembros de interrupción -
5 221 y 222, respectivamente, que son activados simultánea-
mente por la barra de control 217 por medio de una transmisi-
ón 223 de cremallera y piñón. El depósito 207 tiene una
salida 499 de impurezas, para las impurezas más pesadas, -
provista de un miembro 228 de cierre. El paso de la mezcla
10 a través del dispositivo 3 se indica mediante flechas.

Refiriéndonos a la figura 13, la mezcla circula
hacia arriba a través del elemento de filtro 201 en la fa-
se de coalescencia, en la que el material de filtro granu-
lar 224 que se encuentra en un estado fluido y de movimien-
15 to intenso ofrece un paso amplio para la mezcla junto con
las impurezas 204 previamente recogidas en dicho material
de filtro 224. El medio cargado con las impurezas 204 cir-
cula a través del paso 211 y de las cámaras de separación
209 y 210 hacia el segundo elemento de filtro 202. En las
20 cámaras de separación 209 y 210, las impurezas 204 previa-
mente eliminadas por filtrado en el elemento de filtro 201
en una fase de filtración y transportadas por la mezcla du-
rante la fase de coalescencia se separan fácilmente por --
gravedad, ascendiendo las impurezas ligeras a un espacio -
25 de recogida 500 para las sustancias 310 más ligeras.

Las partículas más finas procedentes del elemen-
to de filtro 201 no separadas en las cámaras de separación
209 y 210 y las impurezas finas de la alimentación de mez-
cla original pasan al segundo elemento de filtro 202, que
30 se encuentra entonces en la fase de filtración, en la que

1 - la corriente de mezcla pasa hacia abajo a través del mate-
rial de filtro 224, que es así compactado. Las impurezas -
de la mezcla se precipitan en el material de filtro 224. -
5 Las partículas finas, por ejemplo, petróleo finamente divi-
dido o similares, se concentran en el material de filtro y
coalescen así en el material de filtro 224. El medio porta-
dor purificado abandona el dispositivo 203 a través del en-
rejado 225 que sostiene el material de filtro 224, la sali-
da 220, el miembro de cierre 222 abierto y la salida 206 -
10 para medio portador.

Las impurezas 204 penetran progresivamente en el
material de filtro 224 y/o se acumulan en una capa de espe-
sor gradualmente creciente en el material de filtro 224 a
medida que continúa la fase de filtración. Sobre la base -
15 de la presión más elevada requerida para hacer pasar el me-
dio a través del elemento de filtro 202 y medida por un ma-
nómetro 230, puede averiguarse el grado de contaminación -
del elemento de filtro 202. El manómetro 230 aplica, a tra-
vés de un amplificador 231, su señal a un comparador 232,
20 que compara la señal entrante con un valor fijo en una me-
moria 233. Si la señal excede del valor fijado en la memo-
ria 233, puede aplicarse una señal, en el caso de control
automático, a la transmisión 223 de cremallera y piñón, --
que acciona así a la barra 217 y cambia por tanto la condi-
25 ción de los miembros de cierre 215, 216, 221 y 222, invir-
tiendo de este modo la dirección de flujo del medio a tra-
vés del dispositivo 203. Así, el elemento de filtro 201 en-
tra en la fase de filtración y el elemento de filtro 202 -
pasa a la fase de coalescencia.

30 En algunos casos, puede ser interesante dejar al

1 elemento de filtro 202 en la fase de filtración durante un
tiempo tal que las gotas coalescidas con dimensiones tales
que se separen fácilmente en un separador sencillo, sean -
capturadas y transportadas por el medio portador a través
5 de la salida 206 de medio portador y sean separadas en un
purificador siguiente (no representado) del medio porta--
dor por separación por gravedad.

10 Con el fin de retirar las impurezas pesadas 204,
se abre el miembro de cierre 228, mientras que para reti--
rar las impurezas ligeras 310, se abren los miembros de --
cierre 229, según pueda ser el caso, dependiendo de los ex
ploradores 350 de nivel.

15 Las salidas de los elementos de filtro 201 y 202
en filtración pueden conectarse a través de miembros de --
cierre 218 y 238, respectivamente, con el alimentador de -
mezcla 205. Los miembros de cierre 218 y 238 son acoplados
por medio de una barra de control 237 con miembros de cie--
rre 235 y 236 de la salida 206 para medio portador. Sola--
mente en la primera parte de la fase de filtración del ele
20 mento filtrante 202, se abre el miembro de cierre 235 y se
cierra el miembro de cierre 236, de modo que el medio con--
tenido en el material de filtro 224, y todavía contaminado
con impurezas 204, salga a través de la salida 206 para me
25 dio portador pero sea conducido de nuevo al alimentador de
mezcla 205. De este modo, se impide que el medio contamina
do presente en la fase de lavado por descarga precedente --
en el elemento de filtro 202 bajo el enrejado 225 y toda--
vía presente en el instante de conmutación, contamine al -
medio portador purificado. Para este propósito, se aplica
30 una señal procedente del comparador 232 a un mecanismo de

1 -reloj 239, que aplica una señal a un actuador 240 del mecanismo de accionamiento 501 de la barra de control 237.

5 Además, es aplicada una señal desde el mecanismo de reloj 239 a un actuador 245 de un grifo 244 de tres - -
vías para el suministro de agentes reactivos químicos, que se mezclan con la mezcla, que puede contener impurezas disueltas, por medio de una boquilla 243 dispuesta en la cámara de separación 209, de modo que las impurezas 204 disueltas sean ligadas químicamente para obtener una sustancia que pueda ser recogida. Al cambiar la dirección de flujo a través del dispositivo 203, se cambia también el grifo 244 de tres vías, de modo que la boquilla 242 suministra los reactivos a la cámara de separación 210.

10 El dispositivo 203 ilustrado en la figura 15 se diferencia del dispositivo 203 de la figura 13 en que en el lado inferior del tabique 208 una boquilla 258 introduce reactivos pesados, finamente divididos, en la corriente, que arrastran hacia abajo a las partículas pesadas de impurezas, a un espacio 241 de recogida para fluido pesado. Una fuente de señales 264 en el espacio de recogida 241 coopera con un receptor 265 de señales que, en el caso de una contaminación excesiva del fluido pesado en el espacio de recogida 241, activa, a través de un comparador 266, al dispositivo 267 de señalización, después de lo cual el fluido pesado puede ser conducido a través de un miembro de cierre 228, al recipiente de recogida 268. Se suministran entonces reactivos nuevos a través del grifo 502 de tres vías conmutado desde un depósito 503 de reserva a través de una bomba 260, a la boquilla 258. Cuando el espacio de recogida 241 contiene una cantidad suficiente de reacti

1 -vos pesados, puros, el grifo 502 de tres vías se cambia, -
después de lo cual la bomba 260 es alimentada desde el es-
pacio de recogida 241. Naturalmente, es posible también se
5 parar las impurezas por ejemplo por medio de placas de co-
lisión, estratificaciones o elementos eléctricamente carga-
dos dispuestos en el depósito 207.

Los dispositivos 203 representados en las figu--
ras 16 y 17 permiten un tratamiento químico, por ejemplo -
por medio de dos intercambiadores de iones 279 y 280 entre
10 los elementos de filtro 201 y 202. A través del alimenta--
dor 205 de mezcla y el miembro de cierre 281 abierto, la -
mezcla circula hacia arriba a través del material de fil--
tro 282 situado sobre el enrejado 225 del elemento de fil-
tro 201, que se encuentra en la fase de filtración, eli--
15 giéndose el material de filtro 282 de modo que con la velo-
cidad de flujo real, el material filtrante 282, por ejem-
plo mineral de plomo o similar, no exhibirá fluidez. Las -
impurezas 204 se sedimentan en el lado inferior del mate--
rial de filtro 282.

20 Un material de filtro, por ejemplo, gránulos de
poliestireno cargados estáticamente por fricción con un --
fluido, podría utilizarse ventajosamente en este tipo de -
elemento de filtro, cuyo material es incluso capaz de rete-
ner impurezas que son dejadas pasar en el estado fluidiza-
do.
25

El medio libre de impurezas pasa, cuando es - -
abierto el miembro de cierre 284, a través de un conducto
283 y de los intercambiadores de iones 279 y 280 y, a tra-
vés de un conducto 285 con un miembro de cierre 286, llega
30 al elemento de filtro 202, que se encuentra en la fase de

1 -lavado por descarga. Las impurezas 204, eliminadas por fil-
trado durante la fase de filtración precedente en el mate-
rial de filtro 287 y situadas en el lado inferior del mate-
5 rial de filtro 287 son conducidas por la corriente descen-
dente al espacio de colisión 288 y, luego, son retiradas a
través de una toma 292. Las sustancias 310 más ligeras as-
cienden al espacio de recogida 500 dispuesto por encima --
del material de filtro 287. El medio purificado abandona -
el dispositivo 203 a través del miembro de cierre 290 --
10 abierto y la salida 206 para medio portador. Con el fin de
invertir la dirección de circulación, se abren los miem- -
bros de cierre 311 y 291 y se cierran los miembros de cie-
rre 281 y 290 por medio de la barra de control 217.

15 Con el fin de regenerar los intercambiadores de
iones 279 y 280, el espacio de reacción 207 está dividido
en cuatro cámaras 555, como se muestra en la figura 18; --
dos de ellas están siempre en funcionamiento, por medio de
los miembros de cierre 284 y 286, y otras dos están siem--
pre inoperantes, por ejemplo, por medio de los miembros de
20 cierre 293 y 294. Las cámaras que no funcionan pueden ser
regeneradas entre tanto por medio de las entradas 298 y --
299 para fluido de regeneración.

25 El dispositivo 203 de la figura 17 se diferencia
del de la figura 16 en que las cámaras de reacción 277 y -
278 son siempre recorridas en el mismo orden, independien-
tamente de la dirección de circulación a través de los ele-
mentos de filtro 201 y 202. Para este propósito, los con--
ductos 283 y 285 tienen conductos ramificados 300 y 302, -
que pueden establecer una comunicación entre los elementos
30 de filtro 201 y 202 y cada una de las cámaras 278 y 277. -

1 Los miembros de interceptación de aditivo 301 y 303 controlados por un sistema de barra 304 junto con los miembros -
de cierre 284 y 286 aseguran la correcta dirección de flujo del medio a través de las cámaras de reacción 277 y - -
5 278 consecutivas. Es innecesario decir que en lugar de utilizar intercambiadores de iones pueden emplearse otros le-
chos que funcionen química y físicamente, por ejemplo, para lavar el medio, o para absorber compuestos aromáticos u
otros compuestos orgánicos con cloro, ozono o similares.

10 Los dispositivos 203 de las figuras 19 y 20 se diferencian de los dispositivos antes descritos en que, como material de filtro, se utilizan, en vez de material granular, fibras sintéticas 305 rizadas, por ejemplo, trileno tricotado a enrejados horizontales 307 en los elementos de
15 filtro 201 y 202.

En el dispositivo 203 de la figura 19, los elementos de filtro 201 y 202 son recorridos en dirección ascendente por el medio en la fase de lavado por descarga, -
de modo que el material de filtro 305 de largos alambres -
20 rizados, se aplana, y suelta las impurezas almacenadas en el material de filtro 305. Después de la liberación de las impurezas en el depósito 207, el medio circula en la fase de filtración hacia abajo, a través del material de filtro rizado 305.

25 Haciendo referencia a la figura 20, la mezcla pasa en la fase de filtración hacia arriba a través del material de filtro rizado 305 del elemento de filtro 202, mientras que las impurezas son retenidas en el material de filtro. En la fase de coalescencia, que ocupa sólo una parte
30 relativamente pequeña del período activo del elemento de -

1 -filtro, el medio circula para coalescencia de sus impure--
zas hacia el elemento de filtro 201, en el que el material
de filtro en movimiento 305 es lavado por descarga y las -
impurezas son desechadas en un espacio 314 de recogida que
5 tiene una toma 315. En esta fase de coalescencia, está ce-
rrado el miembro de cierre 318. En la fase de filtración,
el miembro de cierre 318 está abierto, al tiempo que, si--
multáneamente, están cerrados los miembros de interrupción
219.

10 La figura 14 muestra como material de filtro ti-
ras planas 343, largas, de por ejemplo poli(cloruro de vi-
nilo), representadas en el estado de filtración y suspendi-
das de enrejados verticales 308, y las mismas tiras en el
estado estirado en la fase de coalescencia. Con el fin de
15 impedir una obturación excesiva del enrejado 308, las ti--
ras 343 tienen longitudes desiguales. Los enrejados de fil-
tro 308 están inclinados en la dirección de flujo indicada
en el tabique 339 entre un post-purificador 340 y un pre--
-purificador 341, respectivamente, y las cámaras 209 y - -
20 210, respectivamente, del depósito 207. Un conducto de pul-
verización 346 está provisto de boquillas de pulverización
344 que incluyen válvulas reguladoras 347 dispuestas en el
post-purificador 340 y en el pre-purificador 341, y las cá-
25 maras 209 y 210, respectivamente, para el suministro de --
agentes químicos capaces de aglutinar las impurezas líqui-
das contenidas en el medio para formar partículas que pue-
dan ser recogidas en el medio de filtro.

30 Es innecesario decir que los diversos detalles -
de las distintas realizaciones pueden emplearse también en
las otras realizaciones.

1 El dispositivo 203 de acuerdo con el invento, --
ilustrado en las figuras 21 y 22, comprende tres elementos
de filtro 530 que comunican, por una parte, con un alimen-
5 tador 205 de mezcla a través de un miembro 215 de cierre --
y, por otra parte, a través de un miembro de cierre 318 --
con una salida 206 para agua. Todos los elementos de fil-
tro 530 comunican a través de un miembro de cierre 541 con
un depósito 207. Cuando el material de filtro 224 de un --
10 elemento de filtro 530 está contaminado excesivamente, se
limpia en una fase de coalescencia siguiente. Para este --
propósito, los miembros de cierre asociados 234 y 276 se --
cierran, mientras que los mismos miembros de cierre asocia-
dos con los otros elementos de filtro 530 se ajustan en el
otro estado (véase figura 22). La presión de suministro y
15 la velocidad de suministro producidas por la bomba 295 del
alimentador 205 de mezcla, son tales que el material de --
filtro 224 pasa a ser fluido y recibe un movimiento inten-
so. En la fase de coalescencia (el elemento de filtro infe-
rior 530 en la figura 22) el agua contaminada, por ejemplo,
20 por petróleo, pasa a través de los elementos de filtro 530
y a través del material de filtro 224 acumulado en el enre-
jado 225, en el que las finas gotitas de petróleo coales-
cen formando gotas mayores. Las gotas mayores ascienden al
espacio de recogida 500 por encima del elemento de filtro
25 530, mientras que el medio portador con partículas peque-
ñas circula a través de un miembro de cierre 541 abierto --
hacia el depósito 207. El resto pasa con la corriente ha-
cia el depósito 207, cuyas dimensiones son tan grandes que
las impurezas pesadas pueden hundirse hacia el espacio de --
30 recogida 512 que tiene una toma 562. Las impurezas ligeras

1 --ascienden al espacio de recogida 513, que tiene un miembro
de cierre 529. Con el fin de restringir las dimensiones --
del espacio de recogida 207, un aparato centrífugo o simi-
lar, por ejemplo el hidrociclón 289 representado en este --
5 caso, puede mejorar la separación de impurezas que pueden
ser separadas solamente con dificultades sometiéndolas a --
la acción de la fuerza centrífuga. El agua esencialmente --
libre de impurezas pero todavía ligeramente contaminada, --
es suministrada a través de una bomba de presión 246 y --
10 miembros de cierre 215 a dos elementos de filtro 530 que--
se encuentran en una fase de filtración, desde donde el --
fluido purificado llega a la salida 206 para medio porta--
dor. El agua que todavía puede estar contaminada por gotas
de petróleo circula a través de la salida 206 hacia un --
15 post-purificador 561, en el que el petróleo es separado --
del agua y el agua limpia es conducida fuera a través de --
una toma 563.

Adaptando la fase de filtración y la fase de la-
vado por descarga de los elementos de filtro 530 al número
20 de elementos de filtro 530 que han de proporcionarse, que
son puestos alternativamente en fase de filtración y en fa-
se de lavado por descarga, se obtiene un purificador de --
fluido que trabaja continuamente.

El invento puede aplicarse no sólo a la separa--
25 ción de sustancias desde un medio portador, sino también a
la separación de sustancias desde un gas, por ejemplo ho--
llín y aire. Para este propósito, pueden emplearse los dis-
positivos 3 y 203 antes descritos, si es necesario subsi--
guientemente a una adaptación para el empleo de un gas. Las
30 figuras 23 y 24 muestran un dispositivo 403 que correspon-

1 de, principalmente, al dispositivo 203 de la figura 15, pero que está destinado a purificar un gas.

5 El dispositivo 403 ilustrado en las figuras 23 y 24 para separar, por ejemplo, partículas 404 de polvo granulares o fibrosas desde el aire, comprende dos filtros -- 401 y 402, un alimentador 405 de gas, para el gas contaminado, una salida para gas para el gas purificado y un espacio 407 de recogida para las impurezas 404, estando dicho espacio de recogida 407 dividido en dos cámaras 409 y 410 por un tabique 408. Un filtro 401 y el otro filtro 402 comunican con las cámaras 409 y 410, respectivamente, a través de conductos 411. El alimentador 405 de gas provisto -- de una bomba 412 puede conectarse alternativamente con entradas 413 y 414 de los filtros de coalescencia 401 y 402, respectivamente, a través de medios de conexión conmutables formados por miembros de cierre 415 y 416, que son accionados por una barra de control común 417. La salida 406 para gas puede conectarse con las salidas 419 y 420 de filtro -- de los filtros 401 y 402 en filtración, respectivamente, -- por medio de miembros de conexión conmutables que consisten en miembros de cierre 421 y 422, respectivamente, que son accionados también simultáneamente por la barra de control 417 a través de una transmisión 423 de cremallera y -- piñón.

25 Los filtros 401 y 402 comprenden cada uno, un espacio de filtro 424 y una rejilla 425. En la fase de coalescencia, el material de filtro 426 fluidificado, que se mueve vigorosamente, ocupa una gran parte del espacio de -- filtro 424, mientras que en la fase de filtración, el material de filtro 427, que puede consistir en granos, fibras

30

1 sueltas o similares, en su estado compacto, ocupa una pe-
queña parte del espacio de filtro 424. El espacio de reco-
gida 407 tiene una salida para impurezas cerrada por un --
miembro de cierre 428.

5 La circulación de gases contaminados se indica -
en las figuras 23 y 24 mediante flechas y la inversión de
la dirección de flujo se consigue por medio de la barra de
control 417.

10 Haciendo referencia a la figura 23, la mezcla --
circula a través de la bomba 412 hacia arriba, a través --
del material de filtro 426, que es así aflojado y que ofre-
ce un paso amplio para el gas junto con las impurezas 407
captadas del material de filtro 426. El flujo de gas puede
15 tener una velocidad de aproximadamente 3 m/segundo. Un fil-
tro 401 se encuentra entonces en la fase de coalescencia.
El gas cargado con impurezas 404 circula a través de un --
conducto 411 y la cámara 409 ó 410, respectivamente, del -
espacio de recogida 407, hacia el segundo filtro 402. En -
el espacio de recogida 407, las impurezas 404 compactadas
20 en el filtro 401 y transportadas por el gas se separan fá-
cilmente y pueden ser capturadas, de preferencia en un ba-
ño de agua 431 o similar.

25 Las partículas ligeras, por ejemplo, partículas
de cenizas volantes contenidas en la corriente de gas, son
hechas pasar al otro filtro 402 y llegan a él. Este filtro
402 se encuentra entonces en la fase de filtración, en la
que el gas circula hacia abajo a través del material de --
filtro 427, que es así compactado. Las pequeñas partículas
de polvo 404 se precipitan como contaminantes 429 del mate-
30 rial de filtro 427.

1 Las finas gotitas transportadas por el gas y que
con frecuencia se adhieren a las finas partículas de pol-
vo, coalescerán en el material de filtro 427. El gas puri-
ficado abandona el burbujeador de gas 403 a través del en-
5 rejado 425, la salida 420, el miembro de cierre 422 abier-
to y la salida 406 para gas. La figura 23 representa los -
miembros de cierre 421 y 416 en el estado cerrado. En la -
fase de filtración, las impurezas 404 son recogidas en el
material de filtro 427. Estas impurezas 404 penetran gra-
10 dualmente más en el material de filtro 427 a medida que --
avanza la fase de filtración y/o a medida que se forma una
capa gradualmente más gruesa en la parte superior del mate-
rial de filtro 427. El grado de contaminación de este fil-
tro 402 puede averiguarse por medio de un manómetro 403, -
15 midiendo la presión más elevada requerida para hacer pasar
el gas a través del filtro 402. El manómetro 430 aplica su
señal a través de un amplificador 455 a un comparador 432,
que compara la señal entrante con una señal fija en una me-
20 moria 463. Si la señal supera a la existente en la memoria
463, se aplica una tensión al motor del mecanismo 423 de -
cremallera y piñón, que acciona entonces a la barra 417 y
a los miembros de cierre e invierte así la dirección de --
flujo del burbujeador 403 de gas. Así, el burbujeador 403
de gas llega a la posición representada en la figura 24. -
25 Las posiciones de los miembros de cierre 415, 416, 421 y -
422 son exactamente las inversas, encontrándose un filtro
401 en la fase de filtración y encontrándose el otro fil-
tro 402 en la fase de coalescencia. Para retirar las impu-
rezas 404, se abre el miembro de cierre 428, de modo que -
30 las impurezas 404 recogidas en el espacio 407, según pueda

1 ser el caso, en un baño de agua 431, puedan abandonar el -
burbujeador de gas 403. En la realización de la figura 24,
la salida 451 para impurezas del espacio 407 de recogida -
5 comunica con una bolsa 454 para recoger las impurezas se--
cas 404 recogidas en las cámaras 409 y 410, abandonando fá-
cilmente dichas impurezas el burbujeador 403 de gas debido
a la diferencia de presiones dentro del burbujeador 403 de
gas y del ambiente del mismo, a través del miembro de cie-
rre 428.

10 En el burbujeador de gas 503 de la figura 25, el
espacio de recogida 507 está diseñado para acomodar, en el
lado inferior, en las cámaras 509 y 510, un baño 573 de --
fluido, en el que un gas transportado por el gas, por ejem-
plo flúor, puede ser ligado químicamente, por ejemplo por
15 NaOH. Para este propósito, un conducto 569 de aditivo que
incluye una placa de entrada 571 con una abertura 570 comu-
nica con los filtros 501 y 502. Cada conducto 569 está pro-
visto en su extremo inferior situado bajo la placa divisio-
ria 508, bajo el nivel del lecho 573 de fluido, de una bo-
20 quilla 572. Con el fin de conectar el conducto 569 perti-
nente de acuerdo con la dirección de circulación del gas,
una barra de control 599 cambia a la placa de entrada aso-
ciada 571 desde la posición de reposo (véase filtro 502),
a la posición de trabajo (véase filtro 501) o al contrario.

25 El burbujeador de gas 603 representado en la fi-
gura 26 se diferencia del representado en la figura 25 por
el empleo de material de filtro 626 muy ligero, por ejem-
plo, poliestireno expandido. Este material está confinado
entre una depresión 625 y un enrejado superior 674. En la
30 fase de coalescencia del filtro 601, la corriente de gas -

1 -pasa a través de este material de filtro 626 en dirección
descendente, de modo que se interrumpe la conexión y las -
impurezas 604 capturadas son conducidas fuera, son pulveri-
zadas con fluido 675 y son capturadas en el baño 673 de --
5 fluido. Como alternativa, es posible naturalmente capturar
las impurezas secas 604, por ejemplo, por medio de placas
de colisión, estratificaciones o elementos estáticamente -
cargados en el espacio de recogida 607. El filtro 602, --
atravesado en dirección ascendente, se encuentra entonces
10 en la fase de filtración.

15

20

25

30

15117

1

REIVINDICACIONES

5

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:

10

15

20

25

30

1ª.- Un método de separar una mezcla de un medio portador y al menos una sustancia insoluble en él, por -- ejemplo agua y petróleo o gas y hollín, en el que una corriente de mezcla para ser filtrada es hecha pasar a través de un paquete de material de filtro compacto, después de lo cual la sustancia retenida en el material de filtro es eliminada de él haciendo pasar la mezcla a través de dicho paquete de material de filtro de modo que este material de filtro sea puesto en movimiento, siendo conducida dicha mezcla junto con la sustancia retirada del material de filtro a lo largo de un espacio de recogida y a través de un paquete compacto de material de filtro, caracterizado porque una corriente de mezcla a separar es disociada -- en tres fases a saber, una primera fase en la que la corriente de mezcla es hecha pasar para coalescencia o coagulación de la sustancia a través de un paquete de material de filtro en movimiento, una segunda fase en la que la corriente de mezcla es hecha pasar a lo largo del espacio de recogida y la sustancia coalescida o coagulada en la primera fase es separada de la mezcla por gravedad, y una tercera fase en la que la corriente de mezcla tratada en las fases precedentes es hecha pasar a través de otro paquete de material de filtro compacto que elimina por filtrado esen-

15117



1 cialmente el resto de las sustancias, utilizándose alterna-
tivamente dichos paquetes de material filtrante para tra--
tar la corriente de mezcla en la primera y en la tercera -
fases.

5 2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, carac-
terizado porque durante la primera fase, la corriente de -
mezcla pasa hacia arriba a través del material de filtro -
en movimiento, y durante la tercera fase la mezcla pasa ha-
cia abajo, a través del paquete de material de filtro com-
pacto.

10 3ª.- Un método según las reivindicaciones 1ª, 2ª -
2ª, caracterizado porque al término de la primera fase, un
medio portador tratado principalmente en una primera, una
segunda y una tercera fases, es hecho pasar a través del -
material de filtro en vez de la mezcla.

15 4ª.- Un método según una cualquiera de las rei-
vindicações precedentes, caracterizado porque en la pri-
mera y en la tercera fases, dos paquetes de material de --
filtro son atravesados alternativamente por la mezcla en -
sentidos opuestos y porque, cuando un paquete de material
20 de filtro es atravesado inicialmente en la tercera fase, -
la mezcla situada aguas abajo de este paquete de material
de filtro, es tratada de nuevo en una primera, una segunda
y una tercera fases.

25 5ª.- Un método según cualquiera de las reivindi-
caciones 1ª a 4ª, caracterizado porque durante la segunda
fase se añaden al espacio de recogida sustancias que mejo-
ran la separación.

30 6ª.- Un método según una cualquiera de las rei-
vindicações 1ª a 5ª, caracterizado porque se añaden a la



1. mezcla reactivos capaces de ligar químicamente las impurezas disueltas para formar una sustancia que pueda ser recogida.

5 7ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque durante la segunda fase, la mezcla es hecha pasar a través de un intercambiador de iones y/o a través de un lecho que absorbe -- las impurezas.

10 8ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se humedecen partículas finas de impurezas de un medio portador gaseoso que sale desde un paquete de material de filtro en movimiento y, durante la segunda fase, las partículas húmedas son eliminadas por filtrado en el material de filtro compacto.

15 9ª.- Un dispositivo para separar una mezcla por un método según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, que comprende al menos un primer elemento de filtro que tiene un paquete de material de filtro, un alimentador de mezcla, una salida para medio portador y al menos un espacio de recogida para la sustancia, -- caracterizado porque el primero y el segundo elementos de filtro comunican entre sí a través de un conducto que pasa a lo largo del espacio de recogida, porque el alimentador de mezcla puede ser conectado alternativamente a través de medios de conmutación con la entrada del primer elemento de filtro y con la del segundo elemento de filtro que trata la corriente de mezcla en una primera fase con un material de filtro en movimiento, y porque la salida para medio portador puede ser conectada alternativamente a través

15117



1 de medios de conexión conmutables con la salida del primer elemento de filtro y con la del segundo elemento de filtro que trata la corriente de mezcla en la primera fase con material de filtro compactado.

5 10ª.- Un dispositivo según la reivindicación 9ª, caracterizado porque cada elemento de filtro consiste, principalmente, en un paquete de unos granos de resina sintética repelentes de la sustancia.

10 11ª.- Un dispositivo según la reivindicación 10ª, caracterizado porque el paquete de material granular, por ejemplo, arena, consiste en granos con un tamaño de 0,1 a 0,5 mm y un tamaño de 1 a 2 mm, respectivamente.

15 12ª.- Un dispositivo según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el material de filtro consiste en granos pesados, por ejemplo de mineral de hierro, mineral de plomo o barita.

20 13ª.- Un dispositivo según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el material de filtro está formado por largos elementos flexibles asegurados a un enrejado y que tienen, de preferencia, longitudes desiguales.

25 14ª.- Un dispositivo según la reivindicación 13ª, caracterizado porque los elementos flexibles consisten en material de alambre rizado como medio de filtro.

30 15ª.- Un dispositivo según la reivindicación 13ª, caracterizado porque los elementos flexibles están formados por tiras planas de longitudes desiguales.

16ª.- Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 15ª, caracterizado porque los elementos flexibles están dispuestos en el elemento de filtro

1 - por suspensión de los mismos en un enrejado para colgar o
tender.

5 17ª.- Un dispositivo según una cualquiera de las
reivindicaciones 9ª a 16ª, caracterizado porque el alimen-
tador de mezcla puede estar conectado alternativamente a -
través de los medios de conexión conmutables con las entra-
das de un pequeño número, por ejemplo uno, de elementos de
10 filtro que hacen coalescer la corriente de mezcla en una -
primera etapa, mientras que la salida para medio portador
puede estar conectada alternativamente a través de medios
de conexión conmutables con las salidas de una pluralidad
de elementos de filtro que filtran la corriente de mezcla
en una tercera fase.

15 18ª.- Un dispositivo según una cualquiera de las
reivindicaciones 9ª a 17ª, caracterizado porque los medios
de conmutación responden a la resistencia al flujo del ele-
mento de filtro en la fase de filtración y/o a un tempori-
zador.

20 19ª.- Un dispositivo según una cualquiera de las
reivindicaciones 9ª a 18ª, caracterizado porque unos me- -
dios de señalización indican el grado de contaminación de
un baño previsto en el espacio de recogida y que ha de ser
atravesado por la corriente de gas.

25 20ª.- Un dispositivo según una cualquiera de las
reivindicaciones 9ª a 19ª, caracterizado porque está dise-
ñado como un burbujeador de gas y comprende medios humecta-
dores para humedecer las impurezas que salen del filtro --
que se encuentra en la fase de lavado por descarga.

30

15117



1

21ª.- Un método de separar una mezcla de un medio portador y al menos una sustancia insoluble en él.

5

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

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

10

Madrid, 17. DIC. 1977

P. A. Alberto de Elzaburu
Por Poder,



15117

F C M



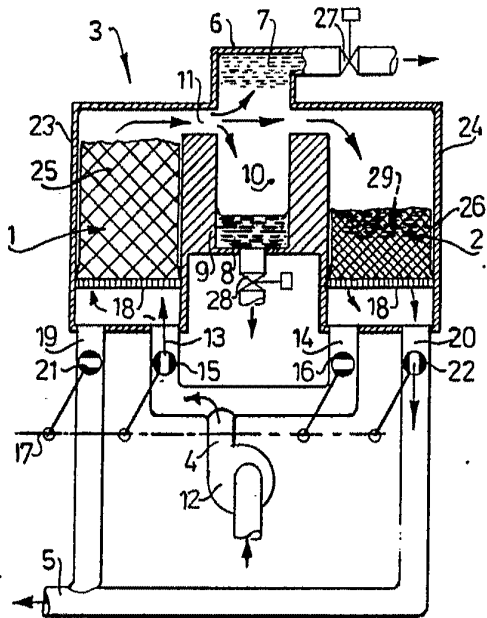


FIG. 1

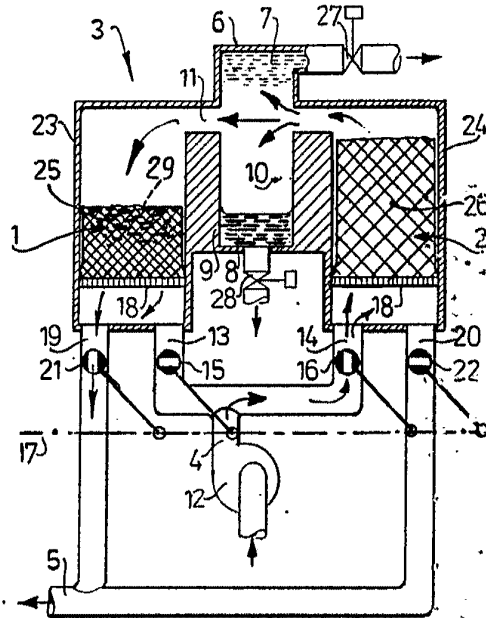


FIG. 2

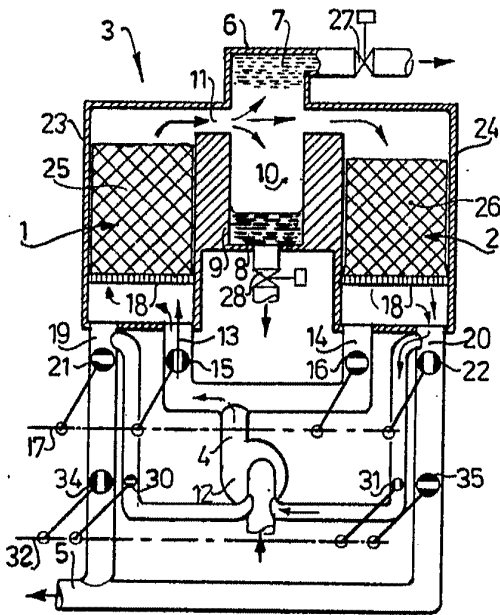


FIG. 3

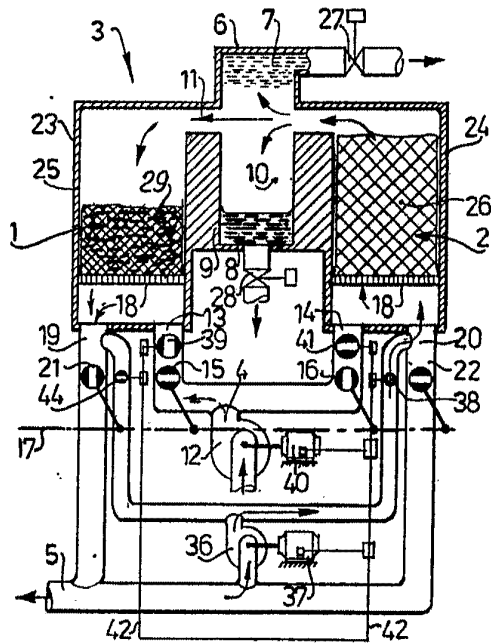
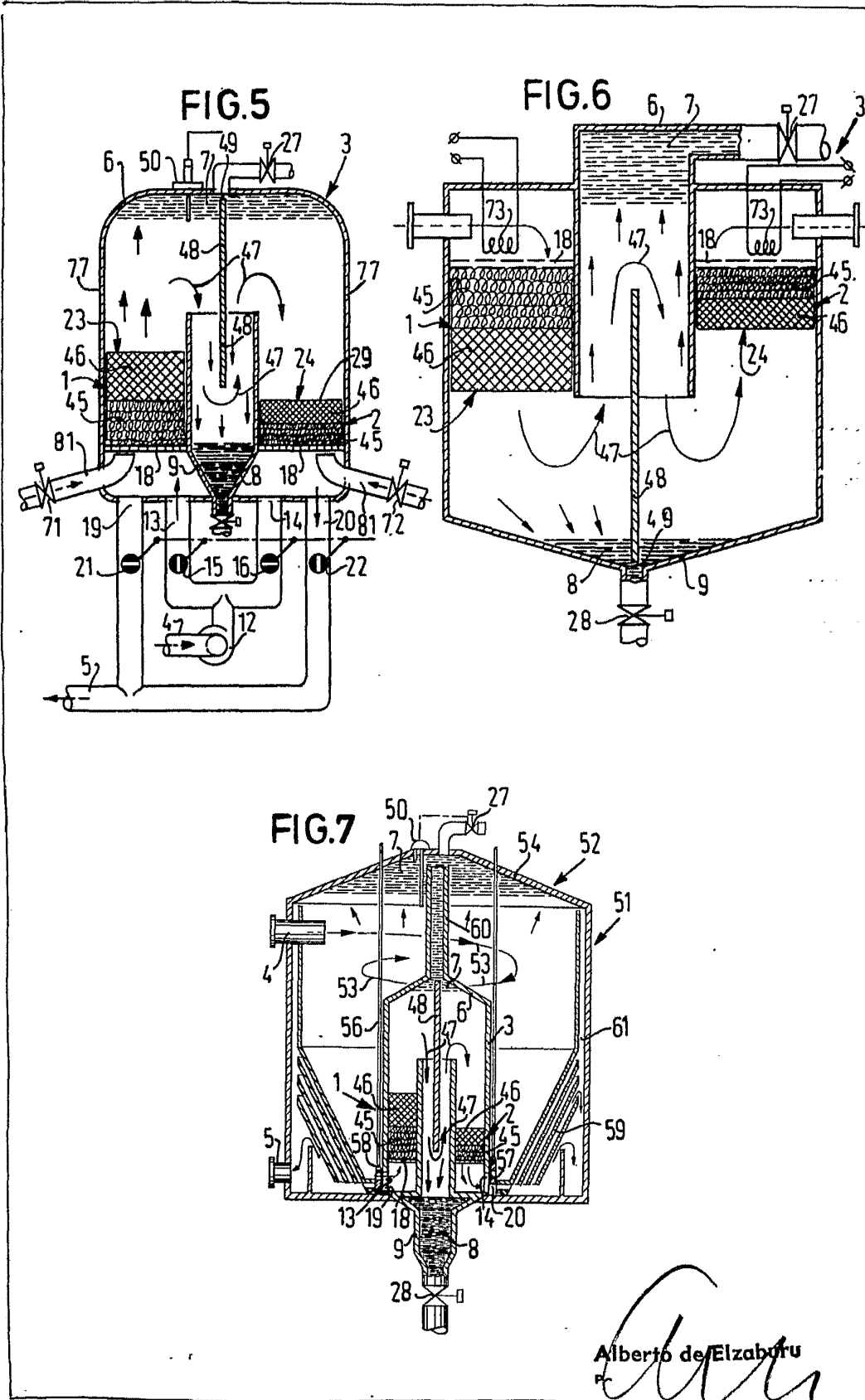


FIG. 4

Alberto de Elzoburu
For Power.



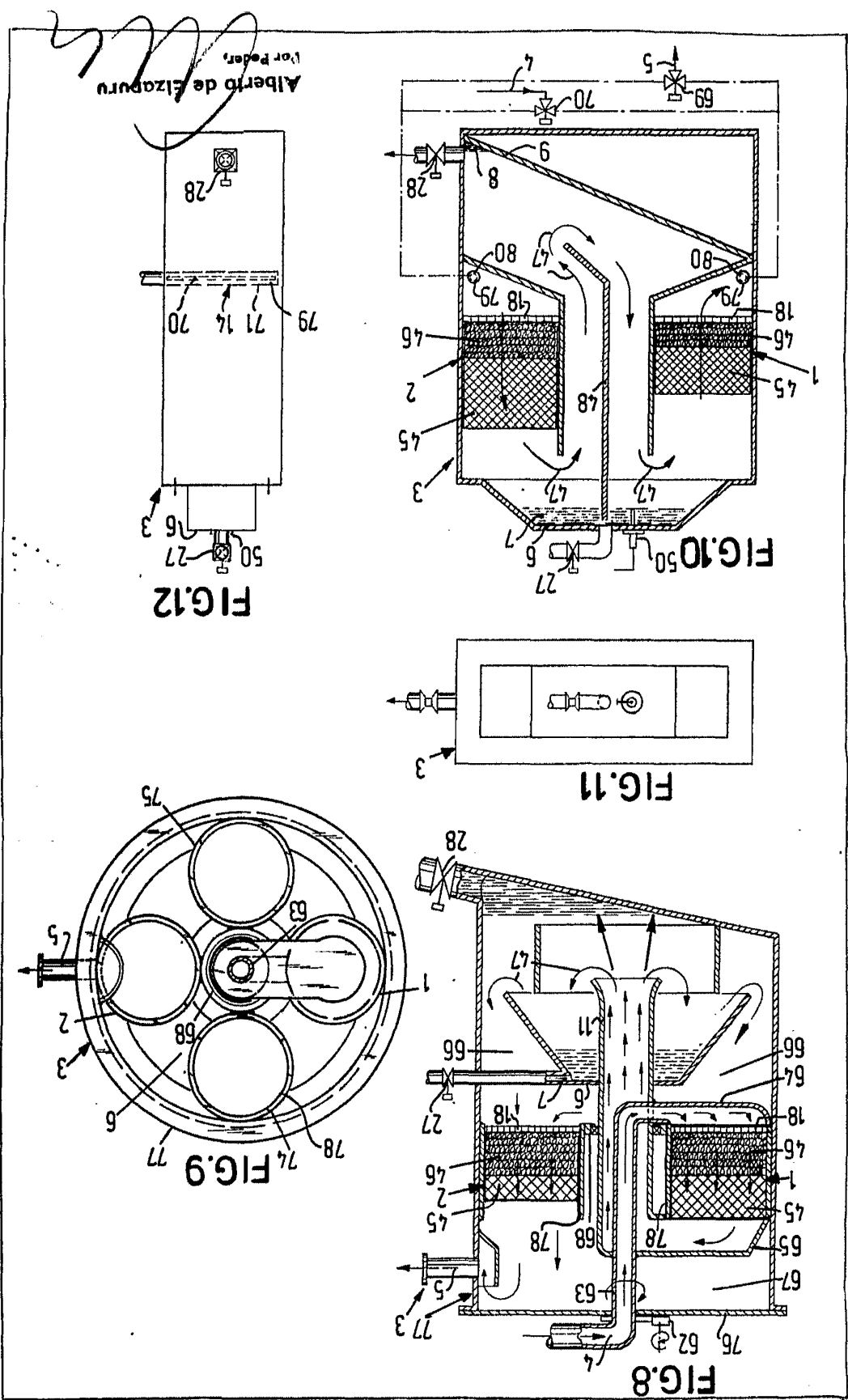


FIG.13

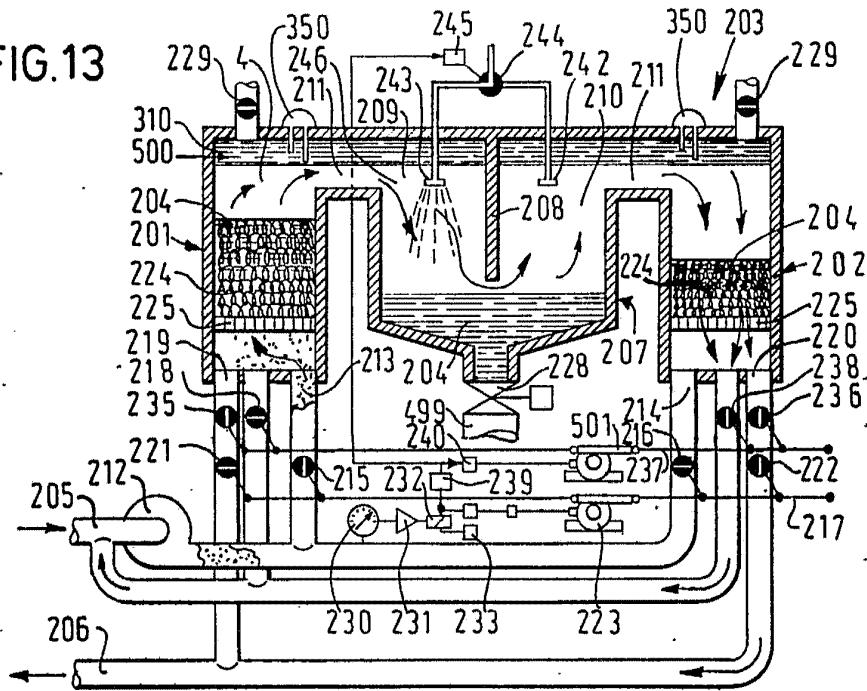
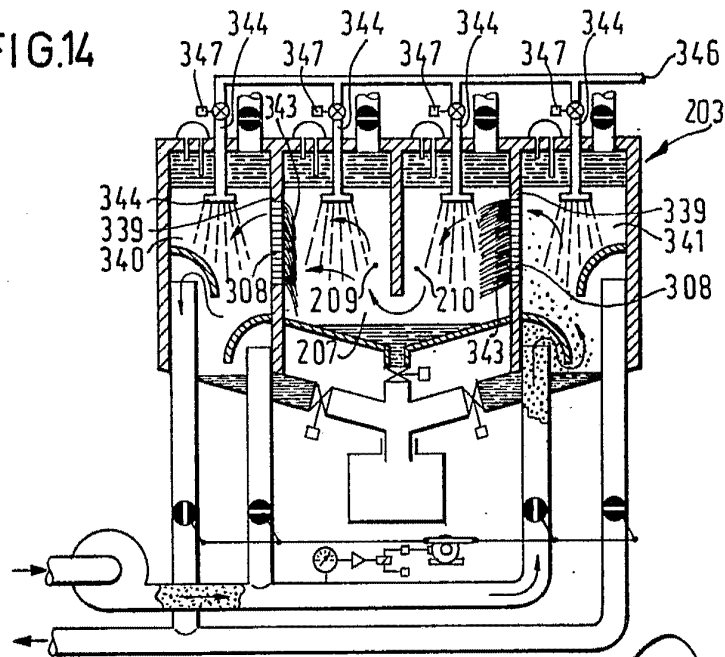


FIG.14



Alberto de Elzaburu
For Feder

FIG.15

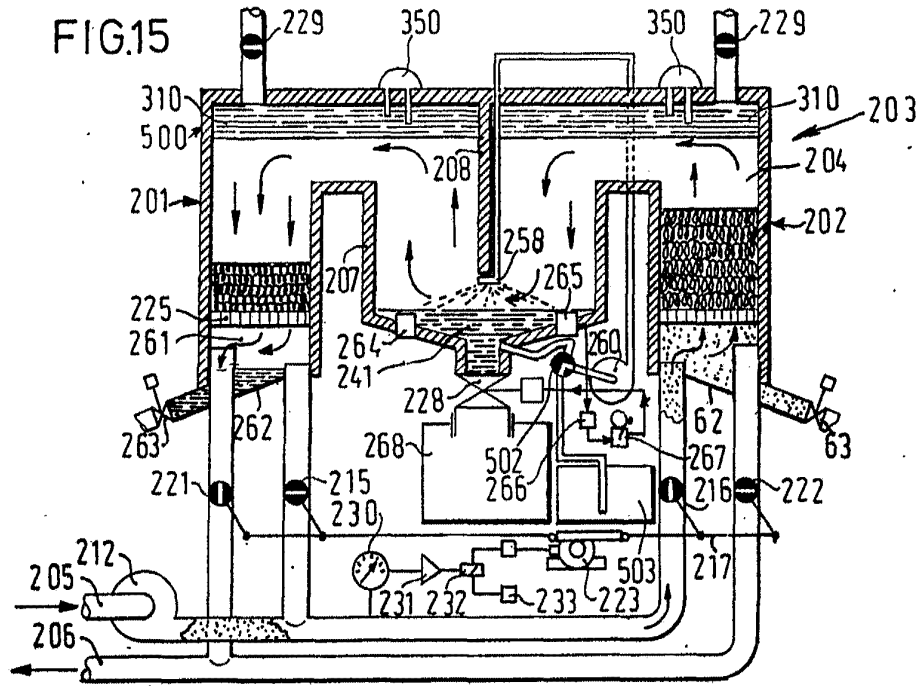
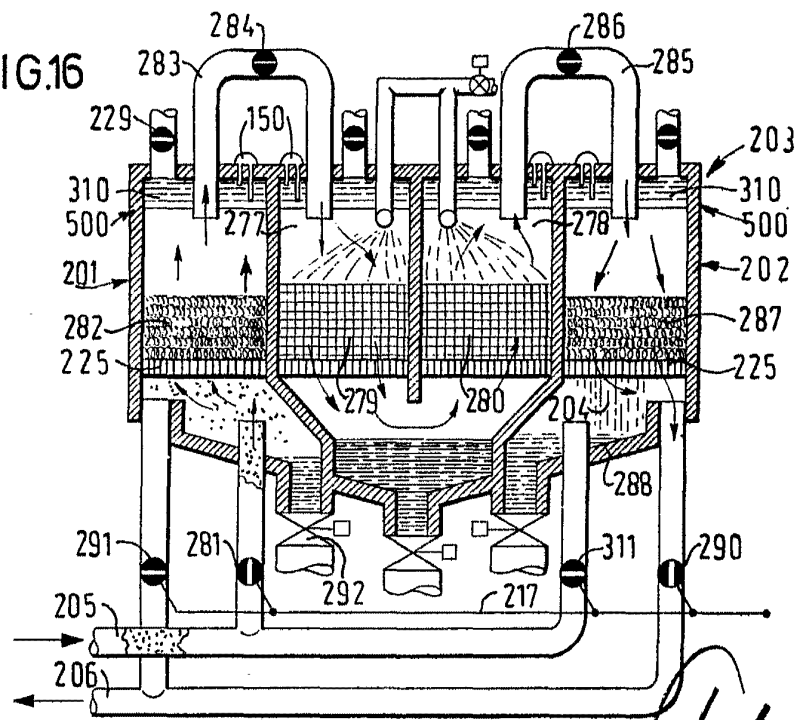
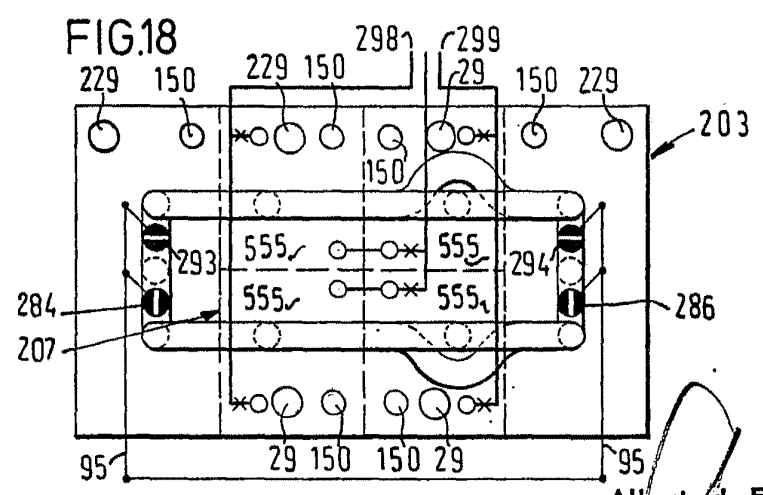
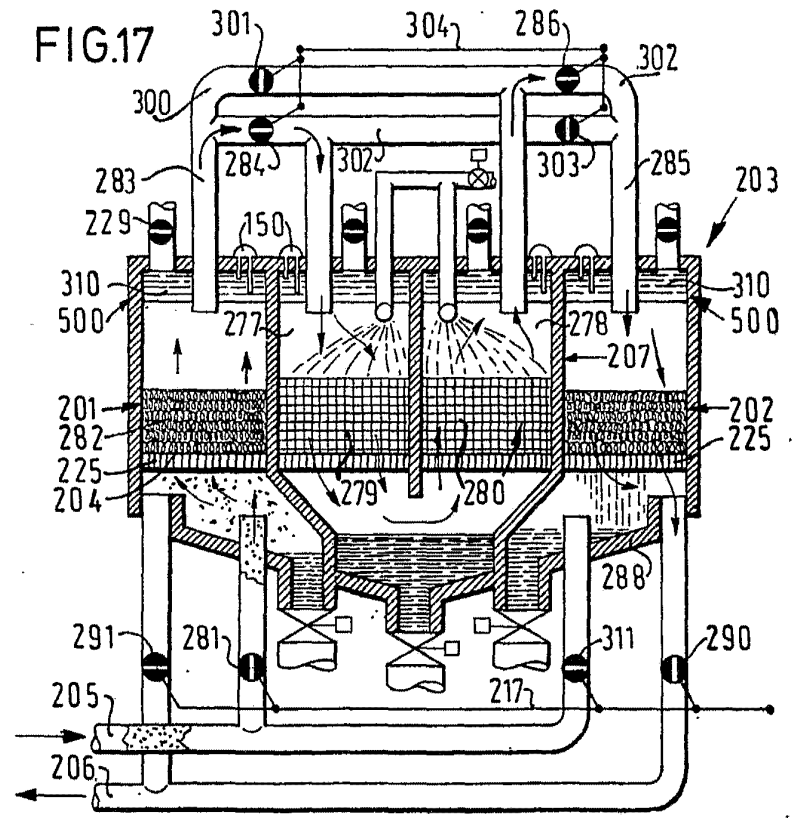


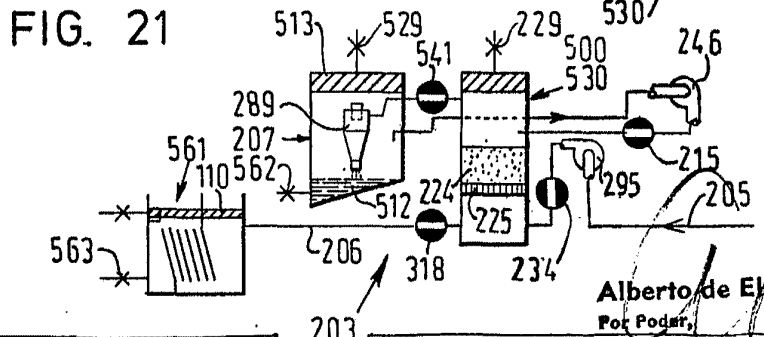
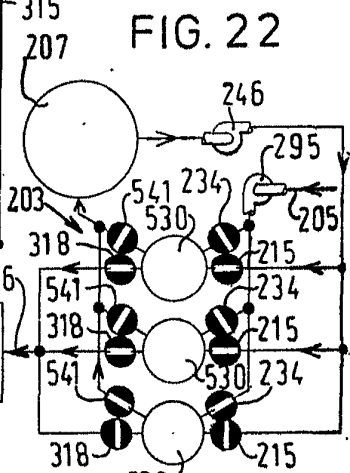
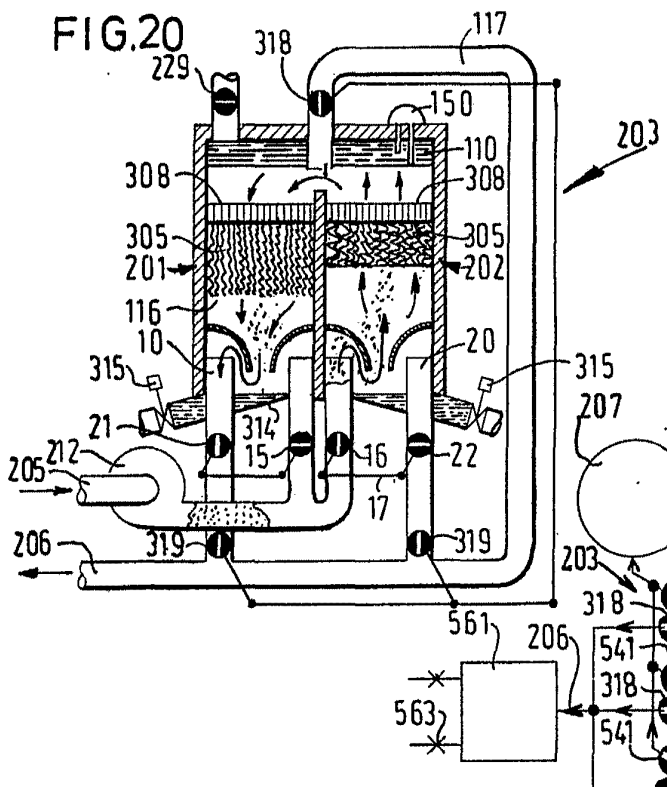
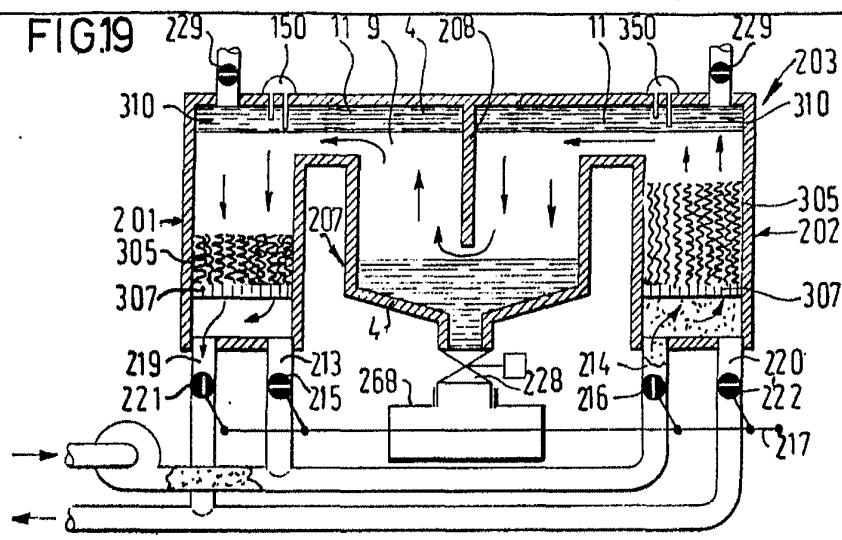
FIG.16



Alberto de Elizaburu
Por Pedra



Alberto de Elzaburu
Por Poder,



Alberto de Elzaburu
Por Poder.

FIG. 23

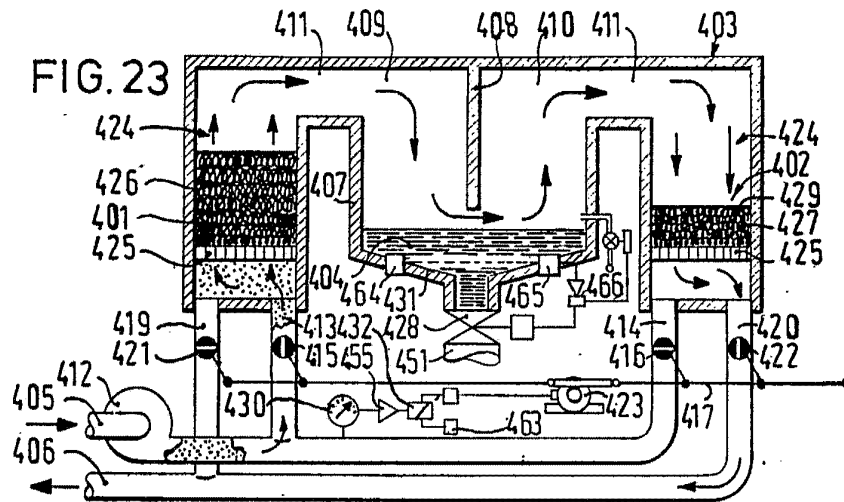


FIG. 24

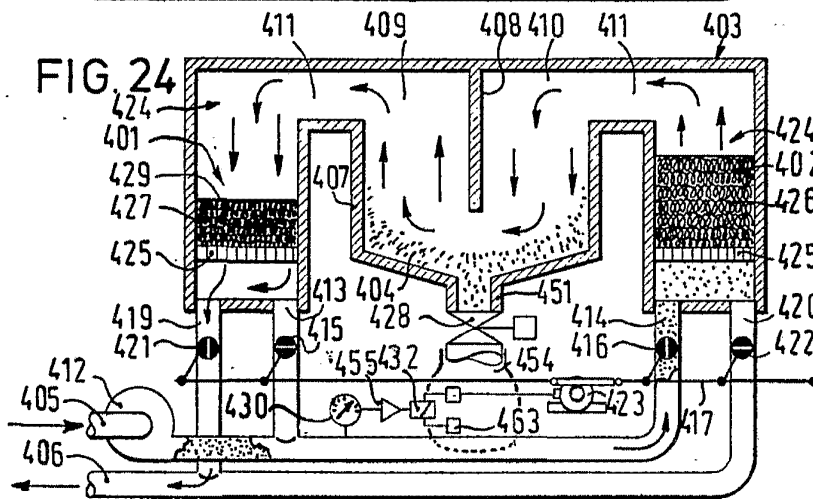
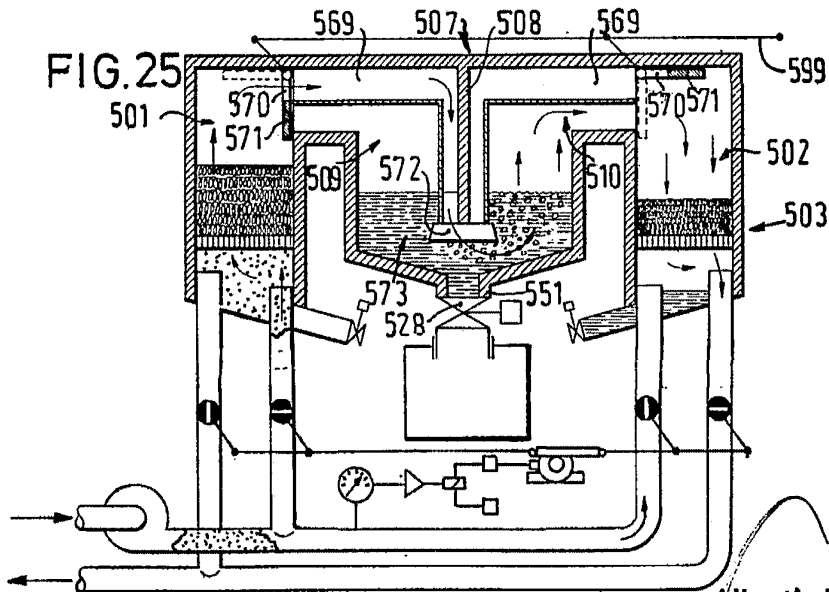
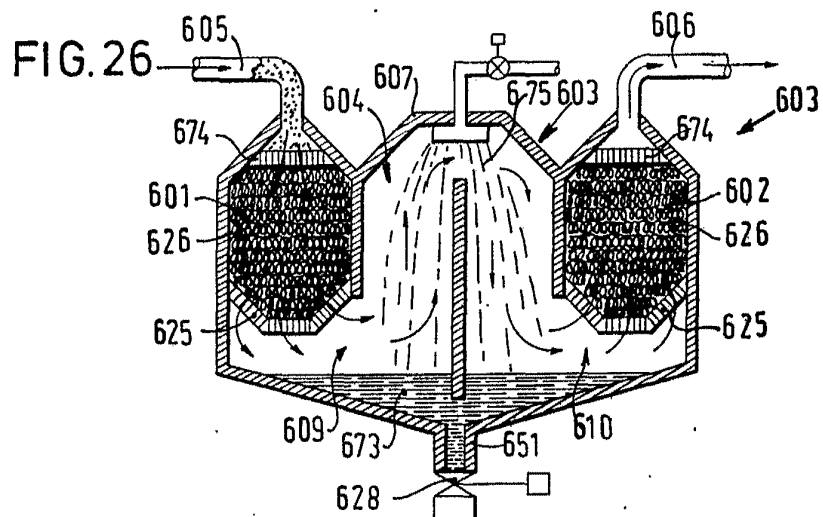


FIG. 25



Alberto de Elizabury
Por Poder,



Alberto de Elzaburu
Por Poder.