

415204



F.E. 24-5-75
Int. Cl.: B01D, C02C
415204

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
HAGER & ELSÄSSER, de nacionalidad alema-
na, domiciliada en D-7 Stuttgart-
Vaihingen, Ruppmannstrasse 26, (ALEMANIA);
por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA SE-
PARAR DE LIQUIDOS MATERIAS SUSPENDIDAS Y
SOLIDAS FINAMENTE DISTRIBUIDAS".

-----ooo000ooo-----

5 El invento se refiere a un procedimiento y un dis-
positivo para la separación de materias suspendidas y sólidas
finamente distribuidas y/o disueltas de líquidos, espe-
cialmente de agua, en el que el líquido a depurar fluye por
una columna de tratamiento llena de material filtrante y ad-
sorbente.

10 Semejantes dispositivos que por más sencillez se
denominarán en lo que sigue solamente "instalaciones de adsor-
ción" y que pueden contener materias adsorbentes y/o filtran-
tes, sirven por ejemplo para la depuración de aguas industria

415204



les, agua potable, aguas de superficie, agua de baño, agua
de refrigeración y en general para la depuración de aguas de
utilización. Otros campos de empleo para estas instalaciones
son los escalones de depuración previa de aguas industria-
5 les, aguas residuales u otras aguas, cuyo acondicionamiento
continúa en escalones posteriores por medio de instalaciones
cambiadoras de iones de funcionamiento convencional o conti-
nuo.

La capacidad de admisión de impurezas y con esto
10 el tiempo de servicio de filtros de tipo convencional es li-
mitado, especialmente en la filtración de líquidos con un por-
centaje grande de materias sólidas o suspendidas. La interrup-
ción del trabajo de estas instalaciones de filtración al ob-
jeto de su limpieza, es decir para su limpieza por reflujó,
15 es molesta, en particular si el acondicionamiento del agua
se realiza por medio de instalaciones cambiadoras de iones en
forma continua o casi continua, en las que por lo tanto la re-
generación y el lavado de las masas cambiadoras de iones se
realiza fuera de la columna de tratamiento y la masa cambia-
20 dora de iones recién regenerada se vuelve a introducir en la
columna de tratamiento en un movimiento de circulación. Es de
saber que en este caso no se realiza como en los procedimien-
tos convencionales una interrupción del trabajo para la rege-
neración de las masas cambiadoras de iones. Para evitar una
25 interrupción del trabajo si se emplean instalaciones de fil-
tración, era necesario hasta ahora en un trabajo continuo de

415204



este tipo el empleo de por lo menos dos grupos de filtros, de modo que durante la limpieza por reflujó de un filtro, se podía emplear el otro filtro mantenido en reserva.

5 El invento tiene el objeto de eliminar estos inconvenientes y de crear una instalación de adsorción de funcionamiento sumamente económico con un grado de eficiencia elevado así como un procedimiento para el funcionamiento de la misma.

10 El invento tiene además el objeto de someter los materiales de adsorción después del lavado a un tratamiento especial con disolventes para separar de manera económica sustancias difícilmente eliminables que han sido adsorbidas desde el líquido a acondicionar. En los procedimientos convencionales hay que sustituir el material adsorbente cargado por un
15 relleno nuevo, puesto que ya no es utilizable. Si los materiales adsorbentes son por ejemplo materias tensioactivas, compuestos alifáticos o aromáticos, no es posible una eliminación completa de las sustancias orgánicas adsorbidas. Por este motivo se emplean procedimientos especiales mediante el tratamiento con disolventes. El consumo de disolventes es aproximadamente 1,5 a 3 veces el volumen del material adsorbente. En
20 un filtro que admite por ejemplo 200 l de material adsorbente hay que lavar en los tratamientos empleados hasta ahora con por lo menos unos 300 l de disolventes, de modo que tratándose de unidades grandes el tratamiento resulta muy costoso. Además se comprende que el manejo de cantidades tan grandes de
25 disolventes es muy dispendioso debido a los aparatos necesari-

415204



rios y problemático debido a las medidas de protección necesarias.

5 Por lo tanto el invento tiene el objeto de crear un procedimiento y un dispositivo para separar materias suspendidas y sólidas finamente distribuidas y/o disueltas de líquidos, el cual se puede realizar sin un gran empleo de aparatos y sin los inconvenientes descritos y que es extraordinariamente económico e inofensivo.

10 De acuerdo con el invento este problema se resuelve de tal manera que el material adsorbente cargado de materias sucias se descarga de la columna de tratamiento en porciones y de modo acompesado, se transporte a una columna de lavado acoplada detrás de la columna de tratamiento, y después de un concienzudo proceso de lavado y tal vez de depuración
15 se devuelve en circulación a la columna de tratamiento, para lo cual la columna de tratamiento y la de lavado junto con las tuberías de comunicación forman un sistema manométrico cerrado en sí. Por este procedimiento se consigue que en un trabajo prácticamente continuo de la columna de tratamiento una
20 cantidad parcial (carga) de las materias adsorbentes se extrae de la columna de tratamiento, se lava en un recipiente separado y se vuelve a introducir en el recipiente de filtración después de haber sido sometida tal vez a un tratamiento especial con disolventes. En las instalaciones de este tipo
25 la zona de adsorción dentro de la columna de tratamiento puede ajustarse en forma óptima, puesto que de manera acompesada se introduce material adsorbente fresco, quiere decir no

415204



5 cargado, en el lado de salida del producto limpio. La zona
cargada que se encuentra cerca de la entrada del producto
bruto, es descargada a intervalos, de modo que en comparación
con los procedimientos de filtración convencionales se obtie-
ne un efecto de depuración más uniforme. Este procedimiento
10 tiene además la ventaja de que el volumen de material adsor-
bente a emplear en la columna de tratamiento puede mantenerse
mucho más reducido que en los lechos de filtración estaciona-
rios. A diferencia de los procedimientos convencionales la si-
tuación y el volumen de la zona de adsorción casi no varía,
ya que la columna de tratamiento se reabasteca continuamente
de material de filtración fresco desde arriba. Debido a estas
ventajas, según el invento se emplea un procedimiento conti-
nuo o casi continuo, con lo que se obtiene la ventaja adicio-
15 nal de que en un procedimiento de este tipo el tratamiento
con disolventes no tiene problemas y resulta poco costoso, pues-
to que se cargan y se tratan siempre cargas relativamente pe-
queñas de material adsorbente.

20 De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso del
invento se prevé que el material adsorbente después del proce-
so de lavado se trata con un disolvente adecuado que tal vez
antes de la devolución del material adsorbente a la columna
de tratamiento se elimina del mismo por lavado, mientras el
disolvente por su parte se somete para su depuración a una
25 destilación, y después se devuelve en circulación a su nuevo
empleo. Este procedimiento es apto con ventaja especial para
materiales adsorbentes que normalmente no son regenerables o

415204



solo muy difícilmente regenerables, por ejemplo aquellos que están libres de grupos activos. Si un material adsorbente de este tipo se carga con líquido, por ejemplo agua, que contiene materias tensioactivas de cualquier tipo, grasas emulsionadas, aceites, fenoles y sus derivados, aceites combustibles, carburantes o materias similares, estas sustancias son separadas del líquido en forma económica de acuerdo con el invento.

Para que el disolvente actúe con eficacia especial sobre el material adsorbente, es conveniente que este antes del tratamiento sea desaguado someramente. El procedimiento resulta especialmente económico porque de acuerdo con el invento el disolvente después de su utilización es evaporado, condensado y conducido en forma continua o discontinua a ser utilizado de nuevo. Por consiguiente se necesitan siempre solamente pequeñas cantidades de disolvente, con lo que el empleo de aparatos puede mantenerse reducido. Está previsto que el disolvente que después del tratamiento se encuentra todavía en el material adsorbente sea desplazado por medio de gas inerte, que puede estar calentado, o por medio de aire, en lo que el gas o el aire por su parte son liberados de disolventes que se conducen a una renovada utilización.

El grado de separación para materias sólidas y componentes orgánicos puede aumentarse considerablemente si de acuerdo con el invento al líquido a acondicionar se añaden medios auxiliares de filtración, medios auxiliares de floculación y/o medios de floculación.



415204

De un modo preferente se prevé como material adsorbente una materia inactiva, como polistirolo, cuyo peso específico no es mucho mayor que 1, de modo que al fluir hacia arriba el líquido a filtrar el material adsorbente puede mantenerse suspendido. En lugar de esto puede emplearse también un material cambiador de iones activo o inactivo, puesto que este es especialmente apropiado para la filtración fina.

El procedimiento de acuerdo con el invento se emplea de manera preferente con una instalación de funcionamiento casi-continuo, en la que en el fondo de la columna de tratamiento y en los cabezales de las columnas de enjuague y de lavado están previstos dispositivos para el ajuste del nivel, cuya profundidad de inmersión en la columna determinan el volumen de la carga a extraer. Referente a estos dispositivos de ajuste de nivel trátase por ejemplo de la incorporación de un distribuidor de agua en bruto en la columna de tratamiento, determinando el espacio del fondo, que en forma de embudo se encuentra debajo del distribuidor, el volumen de la carga. En las columnas de enjuague y de lavado estos dispositivos de ajuste del nivel son tubos de salida dispuestos en el cabezal de la columna. Mediante el ajuste de la profundidad de inmersión de estos tubos de salida se determina el volumen de la masa adsorbente a extraer de las columnas de enjuague y de lavado, ya que al ser introducida agua de transporte se descarga de la columna aquella parte de la masa adsorbente que se encuentra en el cabezal de la columna hasta el nivel de la profundidad de inmersión del tubo de salida.

415204



De acuerdo con un perfeccionamiento del invento está previsto que los dispositivos de ajuste de nivel sean regulables, estando ellos dispuestos en forma regulable y fijable en por lo menos un tubo que desde fuera penetra en las columnas dentro de por lo menos un tubo.

Otras ventajas y características del invento se desprenden de la descripción que se hace a continuación con referencia a los dibujos adjuntos que muestran lo siguiente:

Figura 1 una representación esquemática de una instalación de filtración de acuerdo con el invento con columna de tratamiento y de lavado,

Figura 2 una sección parcial a través de la parte inferior de una columna de lavado configurada de acuerdo con la Figura 1,

Figura 3 la representación esquemática de una instalación de acuerdo con la Figura 1, en la que el material adsorbente es tratado con un disolvente que por su parte es depurado por destilación y conducido para ser utilizado de nuevo,

Figura 4 un diagrama de medición de una filtración de agua fluvial en una filtración directa y después de la adición de medios auxiliares de filtración,

Figura 5 la representación esquemática de una parte de la instalación, en la que una columna de tratamiento está unida a dos columnas de lavado,

Figura 6 una reproducción esquemática de la instalación de acuerdo con la Figura 1,

415204



Figura 7 un recorte parcial de la parte de la instalación
señalada por un círculo A en la Figura 6,

Figura 8 una variante del ejemplo de realización de acuerdo
con la Figura 7,

5 Figura 9 una vista desde arriba sobre la parte de las colum-
nas de acuerdo con la Figura 8,

Figura 10 un corte a través de una parte de la instalación tal
como está señalada en la Figura 6 por el círculo B.

El producto bruto a depurar se denomina en lo que
10 sigue por más sencillez como "agua en bruto", pudiendo tratar
se de soluciones acuosas o de otras soluciones en líquidos no
acuosos. El agua en bruto se introduce en la columna de trata-
miento a través de la tubería 12 en la que está prevista una
válvula 13, estando la columna de tratamiento señalada en su
15 conjunto con 10. La columna de tratamiento está rellena de ma-
terial adsorbente 15 y tiene sitios de medición 18 para medir
el grado de enturbiamiento del agua a filtrar. El producto de-
purado, denominado por más sencillez en lo que sigue como "agua
limpia", sale de la columna 10 a través de una tubería 16
20 conmutable por medio de una válvula 17. El líquido fluye a tra-
vés del material adsorbente 15 con una velocidad determinada
y las materias sólidas o suspendidas en el mismo son reteni-
das en el lecho de filtración según el tamaño de las partícu-
las. Conforme aumenta la duración del trabajo, el material
25 adsorbente 15 está fuertemente entreverado con partículas de
suciedad especialmente en la zona de entrada del agua en bru-
to. Este ensuciamiento puede medirse por ejemplo por el aumen-



415204

to de la presión diferencial del filtro entre la entrada del
agua en bruto y la salida del agua limpia. El grado de ensu-
ciamiento puede averiguarse también de un modo continuo o a
5 int́ervalos de tiempo por la medici3n fotom3trica del entur-
biamiento de muestras del l3quido, las cuales se toman a tra-
v3s de una o de varias v3lvulas 18 situadas a diferentes altu-
ras en el recipiente de filtraci3n.

Al ser rebasada una presi3n diferencial predeter-
minada o un valor de enturbiamiento predeterminado y/o a in-
10 t́ervalos de tiempo predeterminados o despu3s del paso de una
determinada cantidad de l3quido se paraliza la columna de
tratamiento moment3neamente por el cierre de la v3lvula 13 en
la tuber3a 12 del agua en bruto. En este int́ervalo de tiempo
una carga de material de filtraci3n, liberada de las materias
15 sucias por el enjuague en el recipiente de lavado 11, quiere
decir una cantidad parcial del material de filtraci3n extra3-
da previamente de la columna de tratamiento, se introduce en
la columna de tratamiento 10 a trav3s de la tuber3a 19 y la
v3lvula 20. Despu3s de que esta carga ha entrado en la colum-
20 na de tratamiento 10, esta se pone de nuevo en funcionamiento
por la apertura de la v3lvula 13 y la entrada del l3quido a
filtrar.

Durante el comienzo de esta fase de trabajo una car-
ga de material de filtraci3n cargado de suciedad se encuentra
25 en el fondo 10a a modo de embudo de la columna de tratamiento
debajo del distribuidor 14 del agua en bruto. Esta carga es
conducida entonces a trav3s de la tuber3a 21 y de la v3lvula

415204



22 al recipiente de lavado 11. El agua necesaria para el en-
juague entra en el recipiente de lavado 11 a través de una
tubería 123 conmutable por medio de una válvula 124, entran-
do en la columna de lavado 11 desde abajo. El recipiente de
5 lavado está dimensionado de tal manera que se puede realizar
una extensión del volumen del material de filtración en un
75 hasta un 100% de modo que las materias sucias pueden ser
disueltas por completo y descargadas a través de la tubería
125 después de haber sido abierta la válvula 126.

10 Si el medio a filtrar, por ejemplo agua, está en-
suciado solo moderadamente, el mismo puede emplearse para en-
juagar la carga de material de filtración ensuciado. Si debi-
do a su grado de suciedad el agua en bruto no se pueda em-
plear para el enjuague, hay que enjuagar entonces con agua
15 limpia. Puesto que en esta instalación la necesidad de agua
de enjuague es reducida en comparación con los filtros conven-
cionales, el enjuague con agua limpia es admisible también
desde el punto de vista económico. Si la instalación de fil-
tración descrita está situada delante de una instalación cam-
20 biadora de iones de desalinización completa de funcionamiento
continuo, existe también la posibilidad de que el líquido ca-
tionico o anionico regenerado que se produce continuamente
sea reunido y empleado para el enjuague. Esto es conveniente
especialmente si las materias sucias se desprenden del mate-
25 rial de filtración más fácilmente en un medio alcalino o áci-
do, por ejemplo en la eliminación de segregaciones de cal con
el empleo de líquido regenerado ácido.

415204



5 Si el grado de suciedad es elevado, conviene que en el recipiente de lavado 11 se introduzca aire de enjuague desde abajo para aflojar la masa de filtración. La acometida de aire de enjuague, prevista especialmente también para instalaciones grandes, está dibujada con trazos de puntos y rayitas.

10 El agua de enjuague se introduce en la tubería de transporte 21 a través de la tubería 127, en la que está prevista la válvula 128. Este agua aspira continuamente aire de enjuague a través de un aparato aspirador a chorro 130 delante del cual está colocada una válvula 131. Para este caso está previsto que por una tubería 133, en la que se encuentra una válvula 134, el agua que en la columna de lavado 11 está encima de la masa filtrante sea descargada.

15 La descarga de la cantidad parcial de materia filtrante se realiza a través de un tubo de inmersión 4 dispuesto dentro del recipiente de lavado 11 en dirección axial. Mediante la apertura de la válvula 38 se introduce para el transporte a través de la tubería 37 agua de transporte desde arriba en el recipiente de lavado 11. Con esto la masa filtrante es empujada en el tubo de inmersión 4 e introducida en la tubería de transporte 19. Puesto que el recipiente de lavado está acondicionado para recibir una sola carga de materias filtrantes, el tubo alcanza hasta la zona del fondo del recipiente de lavado 11.

25 Al objeto de eliminar las materias filtrantes asentadas (por frotación) en el sistema superior de distribución

415204



y admisión de la columna de tratamiento está previsto un en-
juague de choque. A este objeto al cabezal de la columna de
tratamiento 10 está acoplada una tubería 139 que se puede
abrir y cerrar por medio de una válvula 144. Inmediatamente
5 antes de la introducción del material filtrante depurado a
través de la tubería 19 se introduce sobre la cabeza de la
columna de tratamiento 10 una corriente de agua opuesta a la
corriente de agua limpia 16 desde arriba hacia abajo en la
columna de tratamiento, la cual corriente enjuaga y limpia
10 el espacio superior de la columna de tratamiento 10. El agua
introducida a través de la tubería 139 puede ser agua limpia.
Esta tubería está conectada con la tubería 37 para el agua
de transporte.

En la tubería 12 del agua en bruto está prevista
15 delante de su entrada en la columna de tratamiento una tube-
ría de derivación 141, en la que está dispuesta una válvula
142 para la salida de agua de descarga durante el enjuague
de choque descrito. Para algunas finalidades, por ejemplo pa-
ra la filtración de agua potable, es conveniente que durante
20 el enjuague de retroceso se introduzcan en el recipiente de
lavado 11 en forma dosificada germicidas por ejemplo a tra-
vés de una tubería 149 conmutable por medio de una válvula
148, de modo que no pueda sobrevenir una contaminación del
material de filtración.

25 Para la distribución uniforme del agua de enjuague
y para mejorar con esto el proceso de lavado, en el recipien-
te de enjuague de retorno 11 puede estar montada una plancha

415204



perforada 50, tal como se ve en la Figura 2. El agua de lavado se introduce a través de la tubería 151, mientras el material filtrante entra a través de la tubuladura 151a. La plancha perforada está acondicionada de modo que tiene aberturas de diámetro diferente, disminuyendo el tamaño del diámetro desde dentro hacia fuera. Debido a esto se puede evitar una afluencia al borde y una formación de canales dentro de la columna de lavado y se puede reducir la producción de agua de enjuague. La masa filtrante entrará especialmente a través de los taladros grandes. En lo demás, en la Figura 2 elementos iguales están provistos de números de referencia iguales a la Figura 1.

Como material filtrante se elige de modo preferente el que posee una forma esférica, para que en el transporte de la masa filtrante se produzca la menor frotación posible. Es apropiado preferentemente una materia filtrante inactiva, como granulados de plástico, por ejemplo polistirolo, carbón activo, cok, antracita, cuyo peso específico no es mucho mayor que 1. Debido a esto, al fluir el agua a filtrar hacia arriba, este material se mantiene en suspensión y se forma un lecho firme. También es apropiado material de cambio poroso, como carbón especial, etc. Además es apropiado material cambiador de iones activo o inactivo, puesto que este ofrece ventajas para la filtración fina. Por el empleo de material cambiador de iones inactivo de granulación muy fina, con un tamaño de granos de 0,3 a 1 mm de diámetro se consigue un efecto filtrante muy bueno con velocidades de filtración de más de 30 m/h. También puede ser especialmente adecuado un material filtrante con gru



415204

pos químicos polares, que aunque no afectan químicamente el medio a filtrar sin embargo por la carga eléctrica ejercen una influencia favorable en el proceso de filtración.

5 La carga del lecho de adsorción con materias sólidas puede ser un múltiple en comparación con filtros convencionales, puesto que el número por unidad de tiempo para la aportación del material filtrante recién enjuagado y la descarga del material filtrante ensuciado está limitado solamente por el tiempo de transporte y de enjuague. Mientras en los filtros de tipo convencional si se ensucian fuertemente se realiza una interrupción frecuente del trabajo al objeto de eliminar por enjuague las materias sólidas adsorbidas, el filtro descrito ofrece la ventaja de garantizar un trabajo casi continuo con una interrupción relativamente muy corta. En los filtros convencionales el tiempo del enjuague en retroceso y de la infiltración es de 10 unas 2 a 4 horas, mientras en la instalación de filtración descrita se necesita solamente una fase de interrupción muy corta para el transporte de la carga, ya que el material filtrante su- 15 cio se limpia en el exterior y el material filtrante recién enjuagado se devuelve circulando, con lo que el lecho de filtración de la columna de tratamiento se completa y compensa continuamente por el lavado de una carga parcial del material filtrante ensuciado. De este modo se suprimen en el funcionamiento del filtro descrito los largos tiempos de enjuague y de nueva 20 infiltración. También al contrario de lo que ocurre con las instalaciones convencionales que para un trabajo continuo necesitan por lo menos dos grupos de filtración, es posible garantizar con un solo grupo de filtración el abastecimiento de agua limpia. 25

415204



Por lo tanto los gastos de inversión así como el espacio necesitado (supresión del segundo grupo) son menores.

5 A pesar de una mayor adsorción de lodo, el consumo de agua de enjuague queda reducido a una fracción en comparación con los filtros convencionales, ya que se extrae y enjuaga solamente la zona fuertemente ensuciada y no como hasta ahora toda la carga del filtro. Puesto que la velocidad de filtración es mayor que en los filtros convencionales es posible una construcción más pequeña del recipiente del filtro para obtener el mismo
10 rendimiento. También puede mejorarse el grado de eficiencia del filtro descrito en comparación con el método de filtración hasta ahora empleado, debido a que por la entrada de material filtrante recién enjuagado cerca de la salida del agua limpia y por la extracción de la masa filtrante sucia cerca de la entrada del
15 agua en bruto, la masa es transportada lentamente, quiere decir al compás y por porciones, en contracorriente al medio a filtrar. Debido a esto el material filtrante queda suelto y en la zona principal de suciedad no se produce un apelmazamiento como en los filtros convencionales.

20 El tiempo de compás depende del contenido de materias sólidas (materias en suspensión) del líquido a filtrar y puede ser del orden desde 15 minutos hasta varias horas. Si la instalación de filtración se coloca delante de una instalación cambiadora de iones de funcionamiento continuo para el acondicionamiento, por ejemplo la desalinización parcial o completa, de
25 agua, el tiempo de compás puede acoplarse a aquel de la instalación cambiadora de iones. Pero a este efecto se ajustará convenientemente el tiempo de lavado en el recipiente de lavado 11



415204

al grado de suciedad de las materias de filtración, de modo que para el proceso de lavado pueden preverse varios intervalos de compás.

5 En la Figura 3 que se describe a continuación elementos iguales están provistos de los mismos números de referencia que en las figuras anteriores. La Figura 3 muestra la ampliación de la instalación representada en la Figura 1 para el tratamiento del material adsorbente con disolventes adecuados en régimen de circulación, recuperándose el disolvente
10 por elaboración. Esta instalación se describe como sigue:

La carga de material adsorbente sucio, que se ha asentado en el fondo cónico 10a de la columna de tratamiento 10 debajo del distribuidor 14 del agua en bruto, se introduce a través de la tubería 21 con la válvula 22 abierta en un recipiente intermedio 8, denominado en lo que sigue "columna de medición". Esta columna de medición está provista de una acometida de agua 23, por la que con la válvula 24 abierta y tal vez a través de un aparato aspirador por chorro 5 se introduce agua de lavado y de transporte y se descarga a través de la
15 tubería 6 con la válvula 7 abierta agua sucia o agua de descarga. En la columna de medición 8 se mide con la válvula 105 cerrada el volumen de la carga transportada con las válvulas 7, 34 y 27 abiertas. Después se abren las válvulas 24, 26 y 105, se cierran las válvulas 7, 34 y 27 y la carga que se encuentra en la columna de medición 8 es conducida a una columna
20 de enjuague señalada en su conjunto con 11. A la tubería de enjuague 23 están acoplados también los tanques 31, 32 de productos químicos, de modo que para la eliminación de suciedades

415204



mecánicas se puede realizar también un lavado del material adsorbente con productos químicos apropiados, por ejemplo ácidos o lejías.

De un modo preferente la columna de enjuague 11 está ensanchada hacia arriba en forma cónica, para evitar una salida del material adsorbente a través de la tubería 25 para el agua sucia como consecuencia del aumento de la velocidad de descenso frente a la velocidad de ascensión. La columna de enjuague 11 tiene un volumen tan grande que una carga de material adsorbente ocupa más o menos la mitad de la columna, de modo que en el proceso de enjuague se puede realizar un aflojamiento y una extensión a fondo del material adsorbente. Las materias sucias se descargan con el agua de enjuague por la tubería 25 a través de la válvula 26.

Después del proceso de enjuague se cierran las válvulas 105, 24 y 26 y se abre la válvula 38 para franquear la tubería de transporte 37. Al introducirse agua de transporte a través de la tubería 37, por medio de un tubo de inmersión 4 que penetra en la columna de enjuague 11 el material adsorbente es transportado por una tubería 44 con la válvula 43 abierta en una columna de extracción, señalada en su conjunto con 40, al objeto de deslavar las sustancias adsorbidas. El agua de transporte se descarga a través de una tubería 46 y por medio de una válvula 47 en un recipiente de agua en bruto no dibujado y el resto del agua se desplaza por medio de aire a presión. El aire a presión o el gas inerte se introduce tal vez en estado caliente por una tubería 48 a través de una válvula 49.

Después se realiza el tratamiento del material adsorbente con el disolvente que se introduce en la columna de extracción 40 desde lo alto.



En la columna de extracción se realiza una mezcla íntima del disolvente con el material adsorbente cargado de suciedad, al objeto de eliminar las materias sucias y suspendidas adsorbidas. Después del tratamiento el disolvente se introduce a través de una tubería 60, que está equipada con una tubuladura de aireación 65, con las válvulas 62, 63 y 64 abiertas en un primer tanque de almacenamiento 61 para el disolvente utilizado. Desde allí se introduce el disolvente para su limpieza por medio de una bomba 67 con las válvulas 75 y 77 abiertas a través de la tubería 76 en un matraz de destilación 68. Aquí se realiza una evaporación del disolvente ensuciado, la cual se puede realizar eléctricamente con un termos elemento 69 o por medio de la introducción de vapor. El disolvente en estado vaporoso se introduce después por la tubería 70 con la válvula 71 abierta en una columna de destilación 72 y se condensa en la misma. Detrás de esta columna de destilación está acoplado un segundo tanque de almacenamiento 50, en el que se almacena el disolvente depurado, para ser transportado desde allí en caso de necesidad de nuevo por medio de la bomba 51 a través de la tubería 52 a la columna de extracción 40. La suciedad que se ha formado en la columna de destilación 68 así como las materias útiles se descargan de la columna de destilación 68 a través de una tubería de descarga 73 con la válvula 74 abierta.

El procedimiento descrito está previsto para un trabajo discontinuo, si el disolvente para el desprendimien-



to de sustancias de difícil eliminación necesita un tiempo de actuación prolongado.

5 Pero también existe la posibilidad de depurar el disolvente de un modo continuo y de introducirlo continuamente en la columna de extracción. Para esto se llena la columna de extracción 40 desde el tanque de almacenamiento 50 por la tubería 52 con disolvente depurado hasta rebosar. El nivel del líquido en la columna de extracción es indicado por un rebosadero 66. El disolvente rebosante se introduce por la tubería 60 en la columna de destilación 68, se 10 evapora allí y a través de la tubería 70 se introduce en forma de vapor en la columna de refrigeración 82 donde es condensado y desde donde por la tubería 84 con la válvula 83 abierta se introduce de un modo continuo en la columna de 15 extracción 40.

Después del tratamiento del material adsorbente con el disolvente se expulsa el disolvente todavía existente por la introducción de gas inerte o de aire calentado a través de la tubería 48 con la válvula 49 abierta. Está 20 previsto depurar el gas inerte o el aire al objeto de su empleo repetido, lo que se realiza en una columna de refrigeración 54. Por pasar aquí el disolvente debajo del punto de rocío, el gas queda libre de este y es conducido a través de la válvula 55 abierta a un recipiente colector 56. 25 El gas o el aire es conducido por la tubería 57 a un recipiente de almacenamiento no dibujado, para ser introducido de



nuevo por la tubería 48 en la columna de extracción cuando esto sea necesario. El disolvente ensuciado sale del tanque 56 por la tubería 58 hacia el recipiente de almacenamiento 61 (la conducción no está representada).

5 Al introducirse agua de transporte a través de la tubería 85 con la válvula 86 abierta, el material adsorbente que se encuentra en la columna de extracción se introduce a través de la tubería 87 con la válvula 88 abierta en una columna de lavado señalada con 90, donde es lavado después
10 de haberse introducido agua de lavado por la tubería 97 con la válvula 95 abierta. El disolvente eliminado por el lavado se descarga por una tubería 91 conmutable por medio de una válvula 92, y entra desde allí por la tubería 46 en un depósito de agua en bruto. Luego el material adsorbente se extrae
15 de la columna 90, por ejemplo por medio de tubos de inmersión, y se devuelve por la tubería 19 con las válvulas 20 y 28 abiertas desde arriba a la columna de tratamiento 10. Durante la introducción de la carga de material adsorbente depurado se produce una interrupción momentánea del trabajo,
20 en la que el agua en bruto que entra por la tubería 12 es descargada a través de la válvula 28 en el fondo del filtro. Inmediatamente antes de la introducción de la carga a través de la tubería 19 es conveniente que una corriente de agua opuesta a la corriente de agua limpia se introduzca momentáneamente desde arriba hacia abajo en la columna de tratamiento,
25 para arrastrar así las partículas de suciedad asentadas en el sistema superior de distribución y de toma. Este



"enjuaga de choque" se realiza a través de la tubería 33 con las válvulas 34 y 28 abiertas.

5 Por la extracción descrita del material adsorbente en un circuito cerrado mediante una instalación de filtración que trabaja en forma continua o casi continua, es posible acondicionar líquidos que contienen una cantidad relativamente grande de compuestos orgánicos, por ejemplo fenoles y sus derivados, colorantes orgánicos, materias tensioactivas, grasas, aceites etc. Hasta ahora con los procedimientos conocidos no era posible acondicionar estos líquidos de manera económica por medio de una filtración adsorptiva. Hasta ahora había que trasegar el material adsorbente o reactivarlo por medio de combustión, calcinación o procesos similares. Lo mismo ocurría con respecto a las demás sustancias orgánicas mencionadas.

10

15

El procedimiento descrito es muy económico, puesto que el propio consumo de agua no es grande y debido a la recuperación del disolvente en una circulación cerrada se originan pequeñas pérdidas solamente. Además se necesitan en total solamente pocos disolventes. Para una carga de material adsorbente de por ejemplo 50 l se necesita solamente el disolvente de unos 50 l. Por lo tanto la complejidad de los aparatos y la altura de las columnas pueden mantenerse dentro de límites satisfactorios. El procedimiento es además inofensivo, puesto que los disolventes necesarios por ser recuperados no tienen que ser arrojados como ocurre con frecuencia en los procedimientos convencionales.

20

25



Para elevar el grado de separación de materias sólidas y componentes orgánicos, pueden añadirse al líquido a acondicionar mediante mezcla previa adecuada y tiempos de contacto convenientes medios auxiliares de filtración, como harina fósil, carbón activo, amianto, o medios de floculación, como cloruro férrico, compuestos de aluminio, o medios auxiliares de floculación, como polielectrolitos orgánicos. El efecto de estas adiciones se desprende de los adjuntos diagramas de mediciones de acuerdo con la figura 4. Los diagramas de medición Ia y IIa muestran los resultados de una filtración directa de agua de superficie (agua del río Necker) sin la adición de medios auxiliares de filtración, mientras en los diagramas de medición Ib y IIb está representado el efecto de filtración con la adición de un medio auxiliar de filtración (25 g de harina fósil por m³). En la ordenada está indicado bajo I el contenido de materias en suspensión en mg/l y bajo II el consumo de KMnO₄ en mg/l. En la abscisa está señalado el rendimiento de filtración en m³/h y, debajo la velocidad de filtración en m/h. Por la trayectoria de la curva Ia se ve que el contenido de materias en suspensión dentro del filtrado disminuye con el aumento de la velocidad de filtración (línea de trazo interrumpido) y que alcanza un mínimo de 25 m/h. Este efecto se debe al aumento de la proporción del lecho firme en el lecho de filtración cargado desde abajo con el aumento de la velocidad de filtración. Si la velocidad de filtración sigue aumentando, vuelve a aumentar el contenido de materias en suspensión dentro del filtrado,



porque entonces las materias en suspensión son empujadas a través del lecho de filtración. Hasta ahora con los procedimientos de filtración convencionales no era posible la filtración directa de líquidos con proporciones elevadas de materias en suspensión con la velocidad de filtración mencionada. También la complejidad de los aparatos para su realización era mucho mayor.

Por los diagramas de mediciones se ve que por la adición de un medio auxiliar de filtración (curva Ib) tanto con valores más bajos como también más altos con referencia a las velocidades de filtración arriba indicadas se puede conseguir una mejora del contenido restante de materias suspendidas en el líquido filtrado. Se consigue un efecto de depuración casi constante también con grandes velocidades de filtración. Con los filtros convencionales no se puede aprovechar un procedimiento de esta índole, porque la carga adicional de materias sólidas da lugar a que el tiempo útil del filtro se acorte considerablemente.

Las curvas IIa y IIb muestran el consumo de KMnO_4 en mg/l. Por la medición del consumo de KMnO_4 se puede averiguar el contenido de sustancias orgánicas oxidables especialmente en soluciones acuosas inorgánicas libres de medios de reducción. El consumo de KMnO_4 en el filtrado (curva IIa) muestra la misma dependencia de la velocidad de filtración que el contenido de materias en suspensión. Por la adición dosificada de medios auxiliares de filtración se allana también la curva IIa (véase la curva IIb). El consumo de KMnO_4



del filtrado se aminora en forma similar al contenido de
materias suspendidas restantes, El grado de separación del
filtro se aumenta por la adición de medios auxiliares de
floculación y con esto disminuye la cantidad de materias
suspendidas y de componentes orgánicos en el filtrado. Pa-
5 ra el proceso de sorción significa esto un aumento del ren-
dimiento en lo que se refiere a los componentes orgánicos
a eliminar.

También si se trata de aguas fuertemente ensucia-
das una carga del material adsorbente no se extraerá antes
10 de que pase una hora. En casos especiales, tal vez para ami-
norar la necesidad de cloro para la desinfección en la colum-
na de enjuague de retroceso, por medio de un enjuague a con-
tracorriente dentro de la columna de tratamiento puede eli-
minarse ya allí una gran parte de las materias sucias,
15

Se ha comprobado que es conveniente emplear como
material adsorbente material granulado que tiene un tamaño
de granos de unos 0,6 a 2 mm de diámetro. Con esto se puede
conseguir una filtración en profundidad o de varios estrat-
20 tos. Debido al diferente tamaño de granos y a los diferentes
pesos específicos de la masa adsorbente se obtiene una es-
tratificación de las materias filtrantes de granos finos a
gruesos desde el lado de entrada hacia el lado del agua lim-
pia. De este modo se obtiene una filtración espacial, con
25 lo que se puede aumentar considerablemente la capacidad de
admisión de suciedad.

Tratándose de instalaciones grandes, puede ser



conveniente unir varios recipientes de tratamiento a una sola columna de enjuague, tal como está dibujado en forma esquemática en la Figura 3. Aquí está unida una sola columna de enjuague 190 a dos columnas de tratamiento 110 y 210 por medio de tuberías en las que están intercaladas válvulas. La columna de enjuague 190 trabaja de tal manera que la carga de adsorción de una de las columnas de tratamiento se admite solamente cuando la carga enjuagada de la otra columna de tratamiento ha regresado a la misma. Se comprende que la interrupción del trabajo de la columna de tratamiento en una instalación con una columna de tratamiento y una sola columna de enjuague es el 100%, en un grupo doble el 50%, en un grupo triple el 33% y en un grupo cuádruple solamente el 25% del tiempo de enjuague necesario por cada compás de enjuague. Si debe haber un trabajo continuo, se hace un puente sobre los tiempos de compás por medio de un depósito de aire a presión, el cual tratándose de grupos múltiples se dimensionará correspondientemente más pequeño.

En el trabajo práctico de la instalación descrita se ha visto que para muchas finalidades es conveniente que el volumen de extracción de la masa adsorbente pueda modificarse. Según la elección de la masa absorbente empleada, que también puede constar de resinas cambiadoras de iones, se produce durante el trabajo un hinchamiento del orden de un 50 al 20%. Por este motivo es conveniente que el volumen de extracción en la columna de lavado pueda ajustarse un poco mayor que en la columna de tratamiento. Con esto se evita una presión de



la masa adsorbente durante el transporte y el hinchamiento y la contracción pueden compensarse en cierta medida.

La modificación del espacio de extracción es ventajosa también si no existen condiciones constantes del agua y la extracción de la masa adsorbente o cambiadora es regulada por el grado de pureza. Si por ejemplo la carga ha sido calculada de tal manera que teniendo el agua a acondicionar un contenido de sales de 10 mval/l el volumen de la carga a extraer son 40 l, al aumentar el contenido de sales a 11 mval/l este volumen se modifica a 44 l. Esta modificación de la masa a extraer puede compensarse hasta ahora solamente por la modificación del tiempo de compás. Sin embargo sería más sencillo si en un caso de estos se pudiera influir también en el volumen de la carga. Para conseguir esto sin grandes esfuerzos, está previsto que los dispositivos para el ajuste del nivel estén dispuestos en forma ajustable y fijable en por lo menos un tubo que desde el exterior penetra en las columnas o dentro de por lo menos un tubo. Construcciones de este tipo están representadas en las Figuras 7 a 10. El líquido a acondicionar entra a través de la tubería 11' y sale de la columna de tratamiento como producto depurado a través de la tubería 13'. La masa adsorbente o cambiadora que ha descendido al fondo cónico 12' se introduce a través de la tubería 16' en una columna de lavado 20' y se devuelve por la tubería 26' al cabezal de la columna de tratamiento 10'.

Tanto en el espacio de extracción de la columna de tratamiento que en la Figura 6 está señalado con el campo cir



cular A, como también en el cabezal de la columna de lavado, que en la Figura 6 está señalado con B, están previstos dispositivos de regulación de nivel ajustables, por medio de los cuales el volumen de la carga puede ser determinado y modificado. En el ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 5 7 en el fondo cónico 12' de la columna de tratamiento 10' está guiado un tubo 14' en forma telescópica dentro de la tubuladura de salida 12b'. El tubo de salida tiene en su extremo una brida 12a' que emerge hacia fuera y en la que están sujetos dos husillos 18' diametralmente opuestos entre sí. Es 10 tos husillos penetran por su parte por una brida 14a' del tubo telescópico 14' y se sostienen en ella por medio de las tuercas 15'. Por el ajuste de estas tuercas y el desplazamiento correspondiente del tubo telescópico 14' dentro de la tubuladura 12b' puede modificarse la altura de inmersión del 15 tubo en el fondo debajo del distribuidor 19' de agua en bruto. Dentro del tubo telescópico 14' está dispuesto en forma rígida otro tubo 16' que es el tubo de transporte. Este tubo está unido también por medio de una brida 16a' con el 20 dispositivo de regulación 18'. En el ejemplo de realización de acuerdo con las Figuras 8 y 9 está dispuesto en forma ajustable un cuerpo anular 44' en el fondo de la columna de tratamiento señalada en su conjunto con 40'. Este cuerpo anular tiene los taladros 44a' para la salida del agua en bruto. 25 El ajuste de este cuerpo anular dentro de la columna de tratamiento se realiza por medio de dos tubos 46' y 48' guiados en forma telescópica y que en tubuladuras 42b' y 42c' dispues-



tas en forma excéntrica y previstas expresamente a este objeto, están guiados ajustables en la misma forma que se describió en relación con la Figura 7. En la tubuladura céntrica de salida 42a' del recipiente 40' está insertado el tubo de transporte 16' mientras el agua en bruto se introduce a través de los tubos 46' y 48'.

En la Figura 10 se ve un cabezal de una columna de lavado. La determinación del volumen se realiza aquí por medio de un tubo de inmersión 24' guiado en forma céntrica en el cabezal y que tiene una brida 24a', con la que el tubo 24' se puede desplazar dentro de una tubuladura 27'. En la brida están previstos taladros para recibir los husillos 28', una de cuyos extremos está sujeto en forma estacionaria en el cabezal 22', mientras el otro extremo de estos husillos, que penetran por una brida 27a' de la tubuladura 27', está sujeto en una brida 26a' de un tubo de transporte 26'. El ajuste del tubo de inmersión 24', se realiza aflojando las tuercas 25' y realizando su desplazamiento por medio de la brida 24a'. Una vez alcanzada la profundidad de inmersión deseada se aprietan las tuercas 25'. En el cabezal de la columna 20' está prevista una tubuladura 22' para la introducción del agua de transporte que conduce el material absorbente o cambiador de iones, que se encuentra en el cabezal hasta la profundidad de inmersión, por la tubería 26' a la columna de tratamiento. Entre el cabezal y la parte cilíndrica de la columna 20' se encuentra una placa porta-toberas 30' en la que están previstos taladros 30a'



para el alojamiento de toberas de filtración.

Según se vé, es posible un ajuste sencillo mediante el accionamiento de las tuercas y el desplazamiento de los tubos. Si las columnas tienen un volumen grande, es conveniente que se empleen dos o más tubos telescópicos. Así por ejemplo ha resultado ser conveniente que en el cabezal de una columna de lavado de acuerdo con la Figura 10 con un diámetro de más de 400 mm se coloquen tres tubos de inmersión.

----- N O T A -----

10 Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1.- Procedimiento y dispositivo para separar de líquidos suspendidos y sólidos finamente distribuidos, y/o disueltas, especialmente agua, en el que el líquido a depurar fluye por una columna de tratamiento llena de material filtrante y adsorbente, caracterizado el procedimiento porque el material adsorbente cargado de materias sucias es descargado en porciones y en forma acompasa de la columna de tratamiento, introducido en una columna de enjuague acoplada detrás de la columna de tratamiento y después de un concienzudo proceso de enjuague y tal vez de depuración es devuelto en circulación a la columna de tratamiento, formando la columna de tratamiento y la de lavado junto con las tuberías de comunicación un sistema de presión cerrado en sí.

pe



2.- Procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el material adsorbente después del proceso de enjuague es tratado con un disolvente adecuado que tal vez antes de la devolución del material adsorbente a la columna de tratamiento se separa de este por lavado, mientras el disolvente por su parte para su depuración se somete a una destilación y se devuelve en circulación a una renovada utilización.

3.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el disolvente después de su utilización se evapora, se condensa y se conduce a su renovada utilización en forma continua o discontinua.

4.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el disolvente en el material adsorbente después del tratamiento es expulsado con gas inerte calentado o con aire.

5.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material adsorbente antes del tratamiento con disolventes es desaguado superficialmente.

6.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aire o el gas se libera de disolventes y se conduce a una utilización renovada.

7.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material adsorbente es libre de grupos activos.

Handwritten signature or initials.



8.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como material adsorbente se emplea una masa porosa, activa o inactiva de cambiadores de iones.

5 9.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como material adsorbente se emplea material granulado de diámetro diferente.

10 10.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tamaño de granos es de unos 0,6 a 2 mm.

11.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque a la masa adsorbente depurada se añaden germicidas, como cloro, cloramina, ozono.

15 12.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la extracción del material adsorbente de las columnas de enjuague y de lavado se realiza por medio de por lo menos un tubo de extracción que desde el cabezal de la columna penetra en esta, y porque mediante el ajuste de la profundidad de inmersión de los tubos de extracción se determina el volumen de la masa adsorbente a extraer de la columna de enjuague y de lavado, el cual volumen debe sintonizarse con el volumen del embudo de descarga de la columna de tratamiento.

20

25 13.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque inmediatamente antes de la introducción de la masa adsorbente en la columna de tratamiento un golpe de agua que corre en dirección opuesta a la corriente del agua limpia, se introduce momentáneamente

Res



desde arriba hacia abajo y se descarga en el fondo de la columna de tratamiento.

5 14.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tiempo de compás es regulado con solapamiento del tiempo por un reloj, un medidor de caudal, un manómetro de presión diferencial o un aparato medidor para la medición del grado de enturbiamiento o de pureza del líquido tomado de la columna de tratamiento o/y de la entrada o salida de la misma.

10 15.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque con el líquido a acondicionar se mezcla un medio auxiliar de filtración, un medio de floculación y/o un medio auxiliar de floculación.

15 16.- Dispositivo, para la realización del procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una columna de enjuague acoplada detrás de la columna de tratamiento, así como por una tubería de comunicación que conduce desde el fondo de la columna de tratamiento al fondo de la columna de lavado, siendo conmutable por medio
20 de una válvula, por una tubería de enjuague acoplada a la columna de enjuague y por una tubería que une el cabezal de la columna de lavado con el cabezal de la columna de tratamiento, siendo conmutable por medio de una válvula.

25 17.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el fondo de la columna de tratamiento y de la columna de enjuague están previstos dispositivos para el ajuste del nivel, cuya profundidad de inmer-

pa



sión en las columnas determina el volumen de la carga a extraer.

5 18.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el fondo de la columna de enjuague está dispuesta una placa perforada con orificios de diferente diámetro, disminuyendo el tamaño de los orificios desde el centro hacia el borde.

10 19.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque a la tubería de enjuague que conduce a la columna de enjuague está acoplado un aparato aspirador por chorro.

15 20.- Dispositivo según reivindicaciones anteriores, caracterizado por una columna de extracción acoplada detrás de la primera columna de lavado y comunicada con la columna de tratamiento, la cual está comunicada con un tanque para el disolvente depurado así como con por lo menos una columna de destilación.

20 21.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque delante del tanque está acoplada una columna de refrigeración y porque a través de una tubería la columna de refrigeración está unida a una columna de destilación a la que está acoplada una tubería que conduce a la columna de extracción tal vez con la interposición de un tanque para el disolvente ensuciado.

25 22.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque a la columna de extracción está acoplada una tubería para la alimentación de aire así

Be



como una columna de refrigeración para el enfriamiento de aire o de gas.

5 23.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque a través de tuberías la columna de extracción está en comunicación con una segunda columna de lavado que por su parte está comunicada por una tubería de transporte con la columna de tratamiento.

10 24.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre el recipiente de tratamiento y la primera columna de lavado está prevista una columna de medición.

15 25.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la columna de medición está comunicada, tal vez por medio de un aparato aspirador por chorro con recipientes que contienen líquido de regeneración.

26.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las columnas de enjuague y lavado o los cabezales de las mismas tienen forma cónica.

20 27.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque varias columnas de tratamiento se pueden comunicar alternativamente con una sola columna de enjuague.

25 28.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo está acoplado delante de una instalación cambiadora de iones que trabaja en forma continua o casi continua.

29.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicacio-

Handwritten signature or initials.



nes anteriores, caracterizado porque el dispositivo para el ajuste del nivel está dispuesto en forma ajustable y fija-
ble en por lo menos un tubo que penetra desde el exterior
en el recipiente o respectivamente dentro de por lo menos
un tubo.

5

30.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo para el ajuste del nivel está configurado como tubo y está guiado en forma telescópica dentro de una tubuladura prevista en la parte terminal del recipiente.

10

31.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tubo tiene en su extremo que emerge de la tubuladura de acoplamiento una brida en la que está fijado un dispositivo de ajuste.

15

32.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la brida está atravesada por al menos uno, preferentemente dos husillos diametralmente opuestos entre sí y sobre los que están dispuestas tuercas que reciben la brida entre sí.

20

33.- Dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de regulación del nivel dentro del recipiente de trabajo está configurado como cuerpo anular que está sostenido por al menos dos tubos agarrados en sitios opuestos.

25

34.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA SEPARAR DE LIQUIDOS MATERIAS SUSPENDIDAS Y SOLIDAS FINAMENTE DISTRIBUIDAS.

kg

415204



1973

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 22^{da} MAY 1973

Juan

Res



Fig. 1

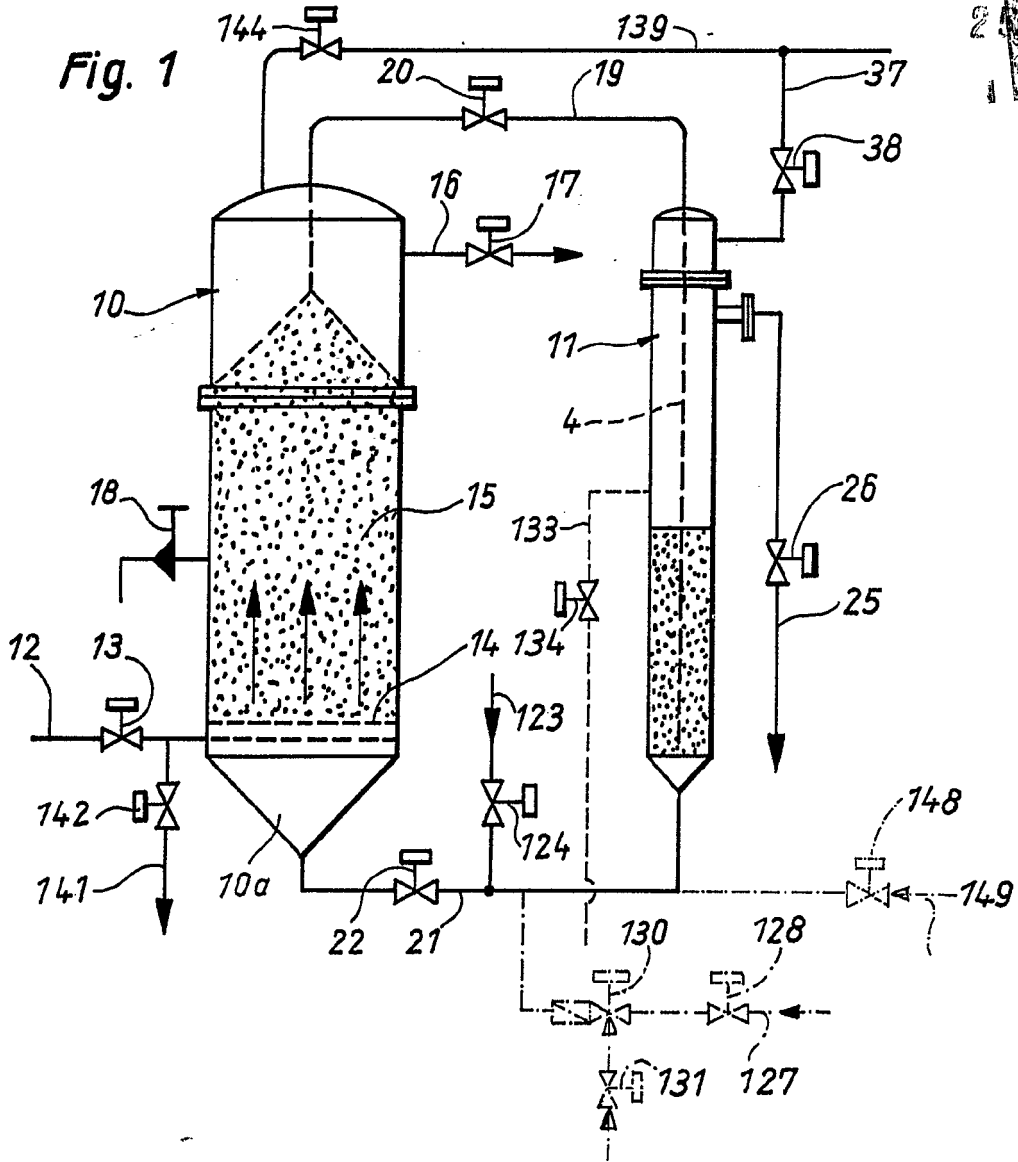
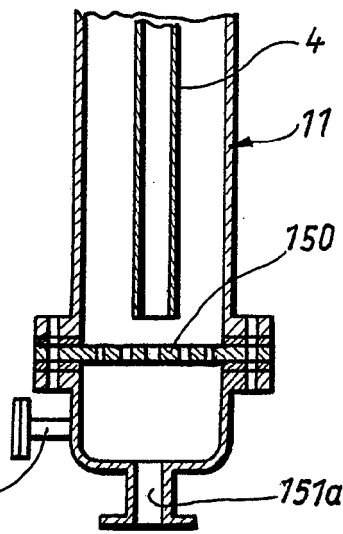


Fig. 2



Escala variable

Madrid 25 Mayo 1973

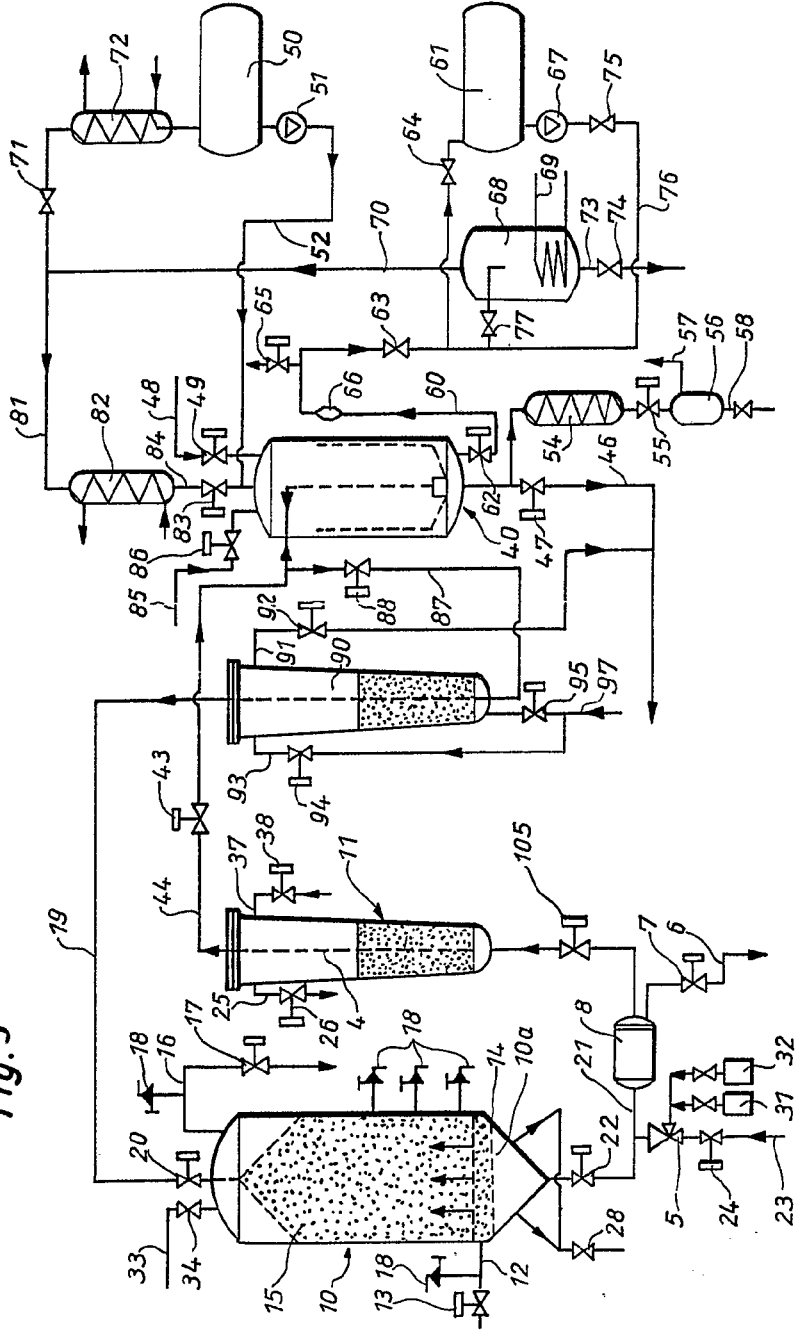
J. Hager

415204

415204



Fig. 3



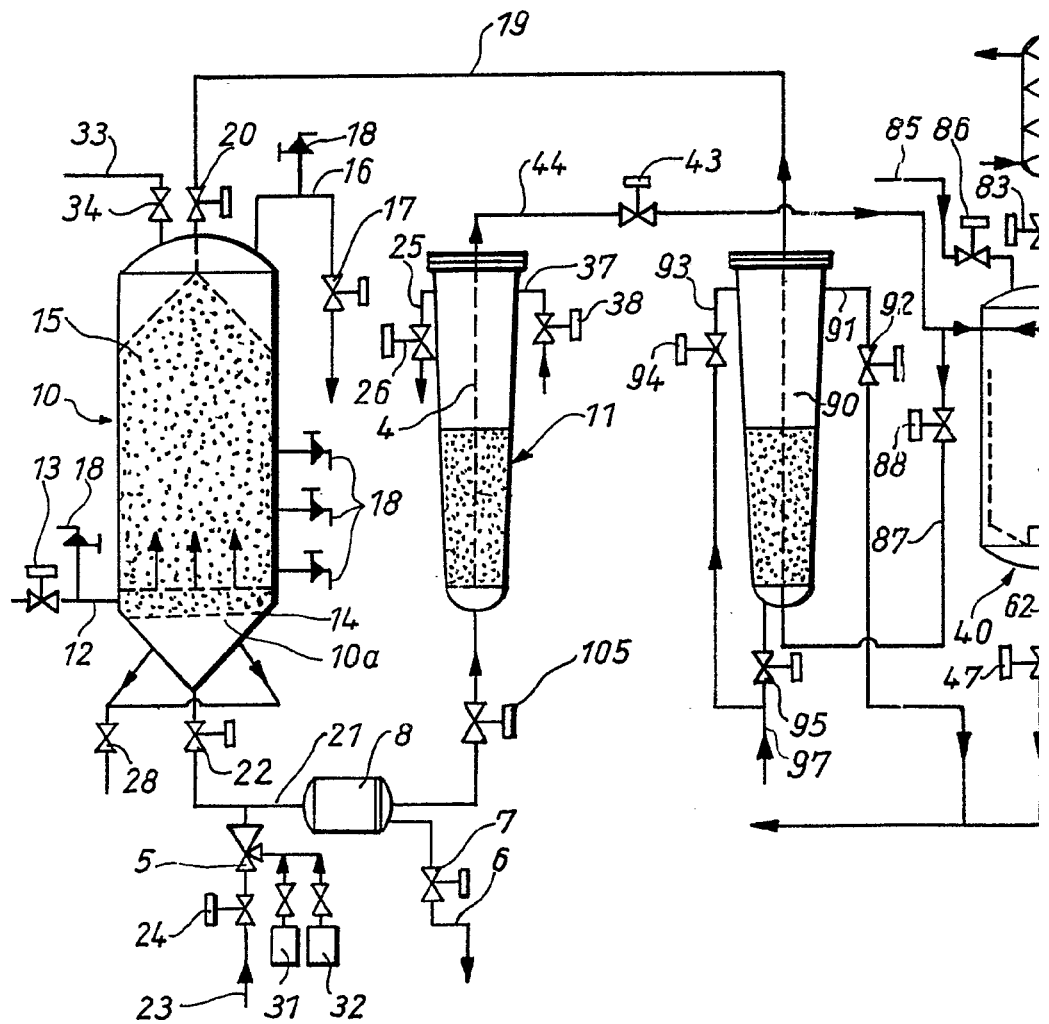
Escala variable

Madrid 25 Mayo 1.978

Quand

415204

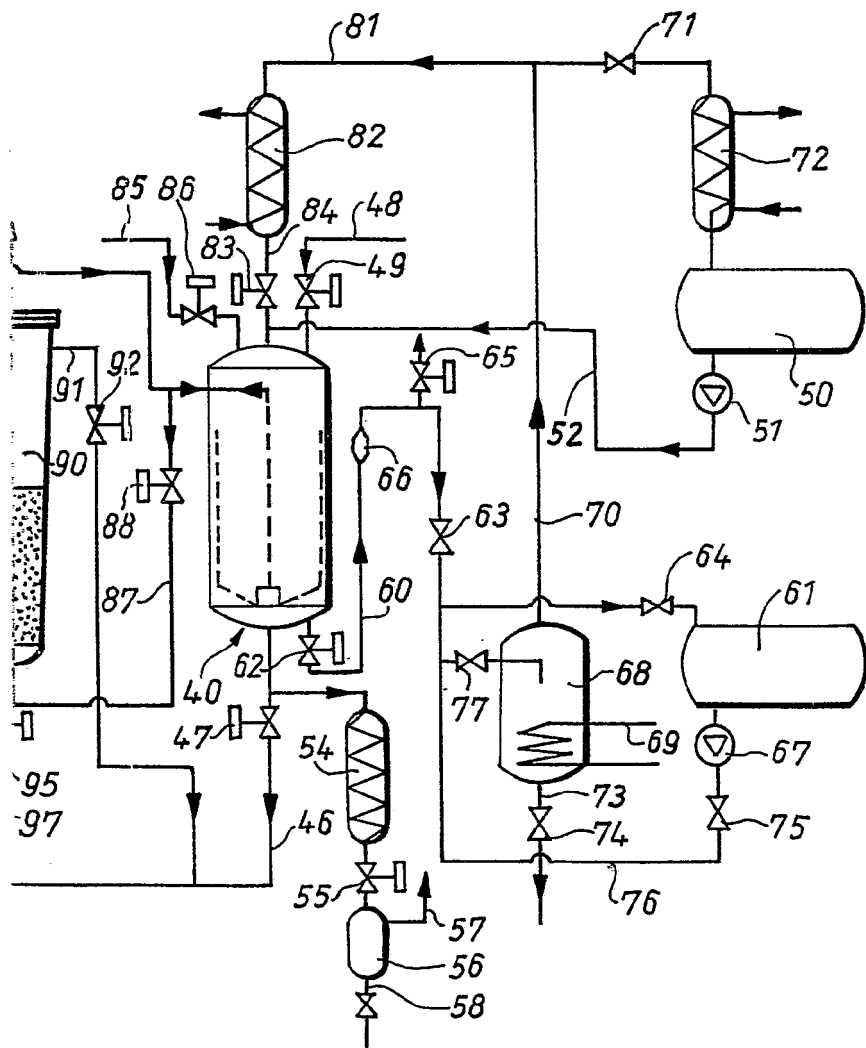
Fig. 3



Escala variable

415204

25 Mayo 1973



Madrid 25 Mayo 1.973

Juandy



Fig. 4 415204

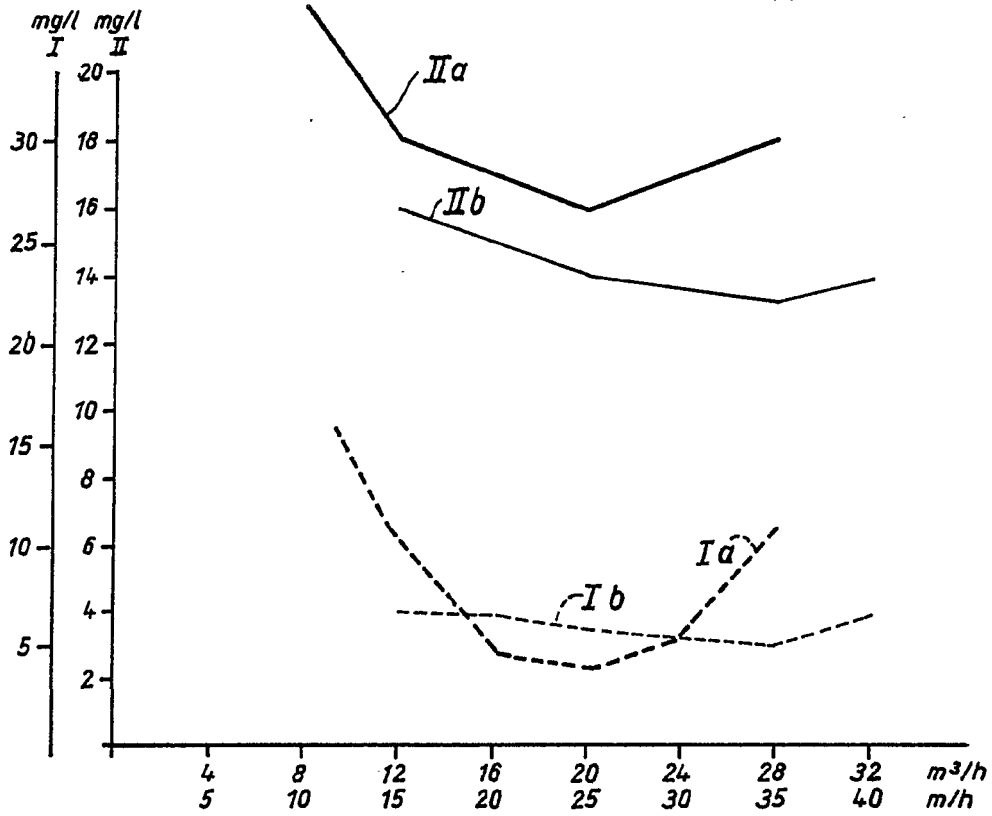
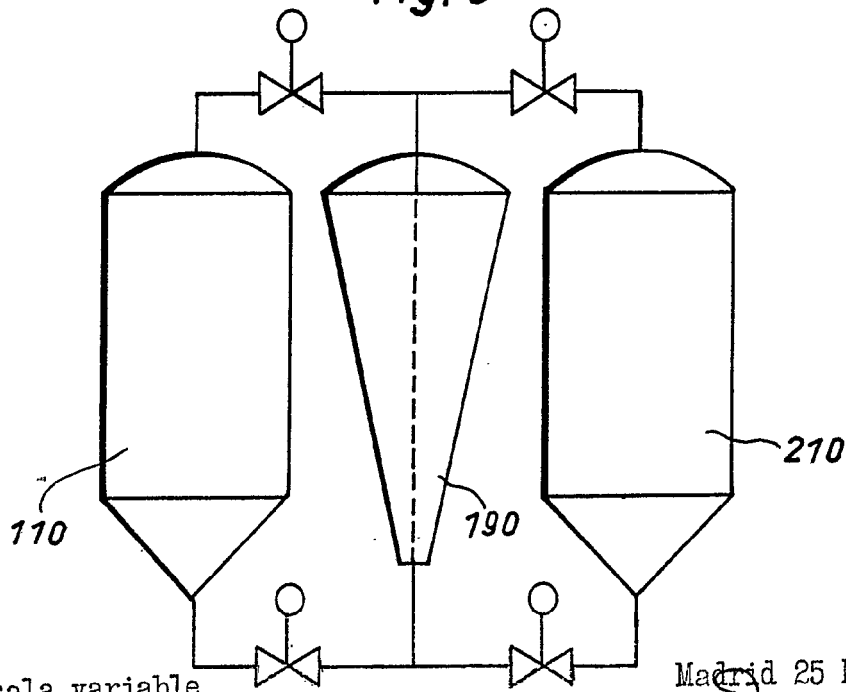


Fig. 5



Madrid 25 Mayo 1973

Juarez



Fig. 6

415204

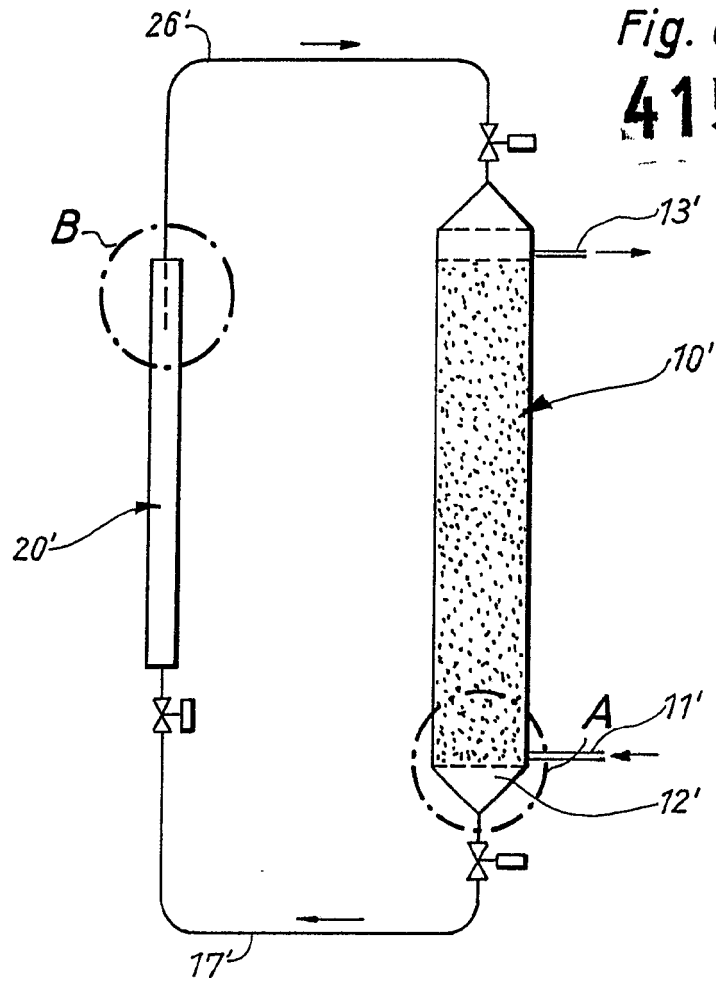
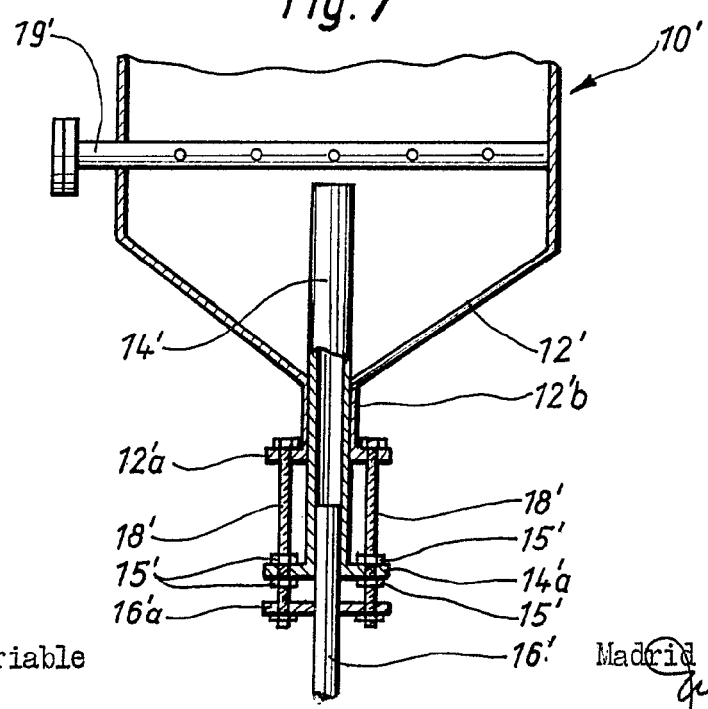


Fig. 7



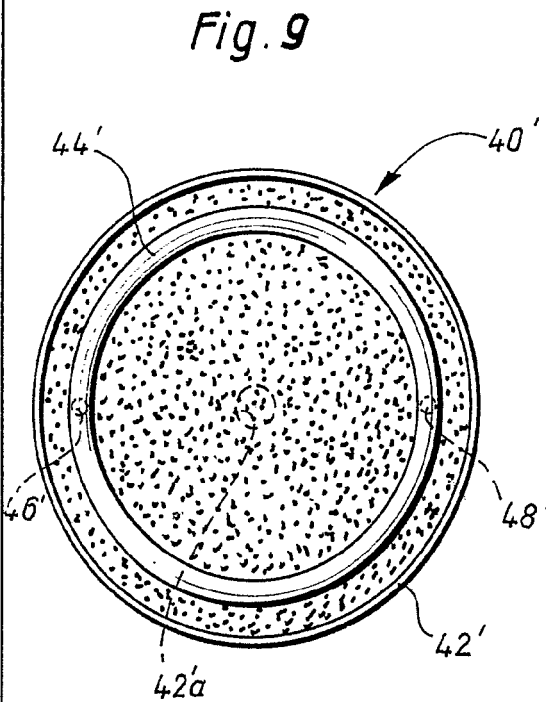
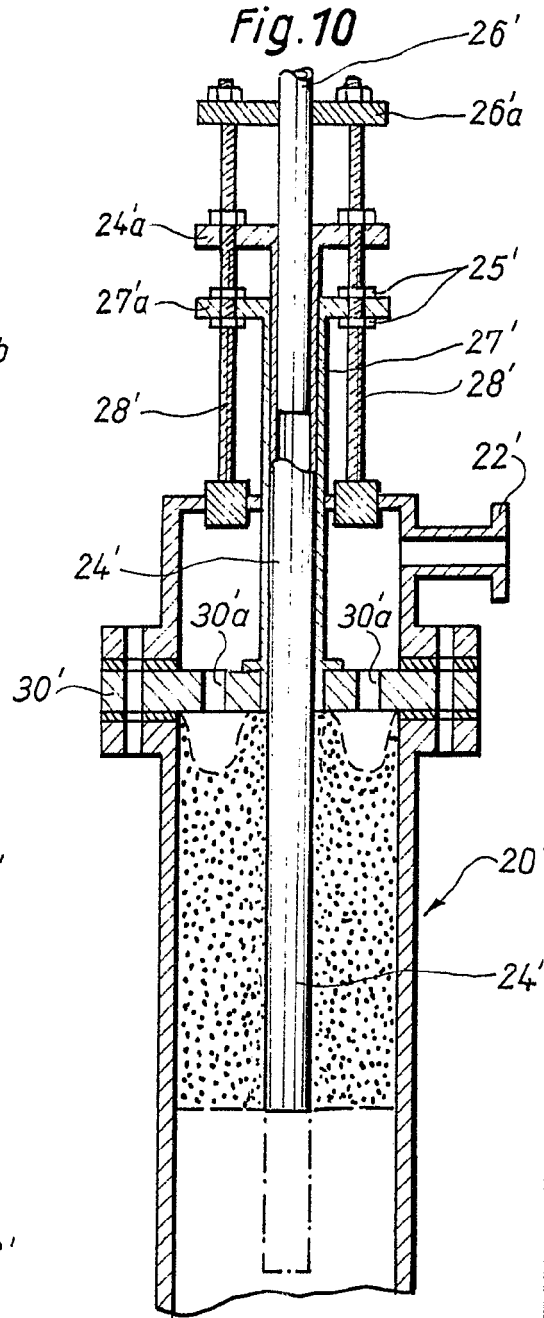
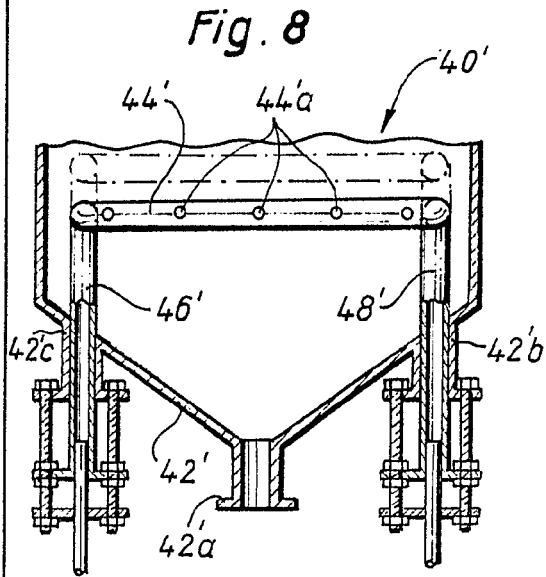
Escala variable

Madrid 25 Mayo 1973

Grand
[Signature]



415204



Escala variable

Madrid 25 Mayo 1.973