



417206

P- 55.053

Case 1533

MEMORIA DESCRIPTIVA

417206

Para solicitar PATENTE DE INVENCION en España por 20 años

a nombre de UNIVERSAL OIL PRODUCTS COMPANY

entidad norteamericana

Int. Cl.<sup>2</sup>: B01J

establecida en Ten UOP Plaza-Algonquin & Mt. Prospect  
Roads, Des Plaines, Illinois 60016,  
Estados Unidos de América.

por: "UN APARATO PARA RECOGER Y REDISTRIBUIR UN FLUJO DE  
FLUIDO ENTRE LECHOS DE SOLIDOS"

(Clase Internacional B01j)

=====  
Prioridad reivindicada: Estados Unidos de América, 24 de  
Julio de 1972, Nº 274.146.



23

417206

P.- 55.053

Case 1533

Este invento está relacionado con un aparato que promueve el flujo de taponamiento de un fluido a través de un lecho de partículas sólidas adsorbentes.

Es bien conocido el método de mezclar fluidos que pasan entre etapas de contacto. La puesta en contacto por etapas tiene lugar en los fraccionadores, extractores y contactores sólido-líquido o sólido-gas. Los dispositivos de distribución entre etapas aumentan en gran escala la eficacia de la operación, impidiendo la localización de altas concentraciones de diversos materiales en una etapa de contacto.

El presente invento está relacionado con un método mejorado para poner en contacto materiales, y es especialmente útil en una operación de puesta en contacto de sólidos con fluidos en un lecho que se mueve en contracorriente simulada. En esta clase de operación, se producen la adsorción y la desorción en diferentes partes de un lecho adsorbente. Unas entradas de alimentación y de desorbente, y unas salidas de extracto y de refinado, se desplazan a través de la columna de adsorbente para efectuar la adsorción y la desorción en diversas partes del lecho. Estas operaciones pueden



417206

llevarse a cabo continuamente si se desplazan las corrientes de entrada y de salida de una forma coordinada.

Un problema de este proceso es la extracción o la inyección de fluido al lecho sin perturbar el flujo global de fluido de un lecho a otro. Para que tales procesos puedan funcionar eficientemente, se necesitan frentes de ruptura brusca de fluido para separar el fluido en composiciones claramente definidas. También es deseable mezclar profundamente cualquier fluido añadido al proceso entre etapas de contacto, a fin de eliminar bolsas de altas concentraciones de los componentes del fluido. Para promover el flujo de taponamiento a través de los lechos adsorbentes y permitir la extracción eficiente del fluido, las entradas y salidas de fluido deben estar colocadas en la mitad del área de la sección transversal del lecho denso de adsorbente. Además, el fluido que entre o salga de un lecho adsorbente debe llegar a todas las partes del lecho o al punto de salida de fluido, respectivamente.

El presente invento utiliza dos tamices horizontales y separados, situados entre los lechos de adsorbentes. Entre los tamices hay un conjunto de nervios y una placa horizontal de desviación de fluidos con una abertura. Los fluidos circulan desde un lecho denso



23 K

# 417206

a través de un tamiz, contra la placa de desviación, pa-  
san por la abertura al otro tamiz y llegan a otro lecho  
denso. Una placa horizontal de desviación de fluidos,  
ahusada para que tenga menos espesor cerca de la aber-  
5 tura de la placa de desviación, origina una velocidad  
más uniforme del fluido entre los tamices. Con ello se  
minimizan los estancamientos en las zonas vacías más  
lejanas, y se mueve eficientemente al fluido en una for-  
ma global de flujo de taponamiento.

10 El presente aparato preferido puede uti-  
lizarse cuando se deseen velocidades bajas e iguales de  
fluido a través de un lecho anular de sólidos, cuando  
no se puedan tolerar velocidades de fluido extremadamen-  
te bajas en los límites interiores y exteriores de un  
15 lecho, y cuando todo el fluido extraído de un lecho de  
partículas debe recogerse y mezclarse con fluido exte-  
rior o extraerse del sistema.

De acuerdo con lo anterior, el presente  
invento provee un aparato para recoger un flujo de flui-  
20 do que sale de un lecho de partículas sólidas conteni-  
das en una columna cilíndrica y verticalmente dispuesta  
de contacto entre el fluido y las partículas sólidas en  
un lecho adyacente, y redistribuir dicho flujo, cuyo  
aparato comprende un conjunto de unidades de forma de  
25 sector que abarcan un total de 360°, comprendiendo cada



23 JUL 19

# 417206

una de estas unidades:

(a) dos nervios verticales que se extienden radialmente, adaptados para soportarse axialmente por un miembro central de soporte dentro de dicha columna y periféricamente por la pared de la columna;

(b) dos miembros de tamiz horizontales, espaciados verticalmente, que se extienden sobre toda la superficie horizontal entre dichos nervios;

(c) una placa horizontal de desviación de fluido dispuesta entre los citados nervios y entre dichos tamices, y dividiendo a la citada unidad en unos compartimientos superior e inferior;

(d) una abertura en dicha placa de desviación situada en un punto entre los límites axial y periférico de la misma, cuya abertura conecta los citados compartimientos superior e inferior; y

(e) un distribuidor adyacente a dicha abertura, cuyo distribuidor está conectado a un conducto permitiendo el transvase de fluido entre dicho conducto y dicha abertura.

Las figuras adjuntas muestran una ejecución preferida del presente invento. La figura 1 es una vista en corte horizontal desde arriba. La figura 2 es una ilustración del corte A indicado en la figura 1. La figura 3 es una ilustración del corte B indicado



23

417206

en la figura 2.

Situado en el centro de la columna 1 se encuentra el cubo 2 de soporte, típicamente un tubo ali-  
neado axialmente con el eje 24. El eje 24 representa el  
5 eje de los lechos de partículas en la columna 1. Unos ta-  
mices 3 y 16 de retención de sólidos están ligeramente  
separados y atraviesan toda la superficie de la sección  
transversal en la columna 1. El tamiz 3 está encima del  
tamiz 16. Unos nervios 4, entre los tamices 3 y 16, sa-  
10 len radialmente del cubo 2 y hacen contacto con la colum-  
na 1 para constituir un conjunto de unidades de forma  
de sector. Las unidades de forma de sector están defi-  
nidas por los nervios 4, el cubo 2, el borde exterior  
de la columna 1 y los tamices 3 y 16.

15 Dentro de cada unidad de sector se encuen-  
tran situadas las placas 6 y 7 de desviación de fluido.  
La placa horizontal de desviación de fluido se proyecta  
desde el cubo 2 de soporte hasta la columna 1. Las pla-  
cas 6 y 7 están conectadas a los nervios, separando la  
20 unidad de sector en dos compartimentos, uno por encima  
y uno por debajo de las placas 6 y 7 de desviación.

La placa de desviación de fluido compren-  
de partes interior y exterior. La parte interior, placa  
6, sale radialmente del cubo 2 y se extiende hasta el  
25 borde de la placa 6, mostrada como sección 8. La parte



417206<sup>23</sup>

5 exterior, placa 7, se extiende desde la pared de la columna 1 hasta la sección 13. La placa de desviación contiene la abertura 5 que conecta los compartimentos superior e inferior. No es necesario que la abertura 5 atraviese toda la placa de desviación, sino que un orificio funcionaría del mismo modo.

10 Al lado de la abertura 5 hay un medio de transvase de fluido, el distribuidor 19. Típicamente, el distribuidor 19 es un conducto o caja de distribución que permite al fluido pasar por la abertura 5 para salir del sistema, o alternativamente añade un fluido exterior al fluido que pasa por la abertura 5. El distribuidor 19 está conectado al conducto 18, el cual está unido a tuberías que transvasan material hacia dentro o hacia fuera del sistema. Están provistos doce conductos, uno para cada unidad de sector.

15 Se puede utilizar cualquier cantidad de unidades de sector. Es preferible tener seis o más unidades de sector, a fin de que pueda mantenerse un flujo de taponamiento del fluido dentro del sistema.

20 En la figura 2 se muestra un corte transversal de un compartimento. El eje 24 está axialmente alineado con el cubo 2 y la columna 1. Los tamices 3 y 16 son horizontales, sustancialmente paralelos y están separados. Están conectados al cubo 2 y a la columna 1



417206

por medio de soldaduras o barras 17 de soporte que soportan a los tamices y proporcionan una obturación hermética a los fluidos entre los tamices y el cubo 2 y la pared 1.

5 Las placas 6 y 7 están situadas entre los tamices 3 y 16. La abertura 5 atraviesa sustancialmente la placa de desviación, separándola en dos placas individuales. Cuando la abertura 5 es más pequeña, la placa de desviación será una pieza maciza y continua de material. La placa interior 6 se reduce de espesor mediante las secciones 12, 11, 10, 9 y 8. La placa exterior 7 aumenta de espesor mediante las secciones 13, 14 y 15.

10 Las placas 6 y 7 separan a la unidad de sector formada por los nervios 4 y los tamices 3 y 16 en un compartimento superior 25 y en un compartimento inferior 26. Estos compartimentos están conectados a través de la abertura 5. En la abertura 5 está el distribuidor 19, que contiene un volumen 20, conectado al conducto 18. El distribuidor 19, o bien extrae el material que pasa del compartimento superior 25 a través de la abertura 5 al compartimento inferior 26, o bien añade material a este fluido.

15 La figura 3 muestra el corte por BB de la figura 2. Los tamices superior e inferior 3 y 16 son sustancialmente paralelos. Los nervios verticales 4 son

417206 23



perpendiculares a los tamices y se unen a ellos para formar una unidad de sector. Entre los tamices se encuentra el distribuidor 19, conectado al conducto 18, que atraviesa toda la abertura y está conectado a los nervios 4. El espacio abierto 20 contenido en el distribuidor 19 está conectado al conducto 18 para permitir el paso de fluido a través del distribuidor 19 o bien hacia dentro o bien hacia fuera de la abertura 5. Al mirar a través del espacio abierto 20 del distribuidor 19, se ven tres placas que aumentan gradualmente de diámetro (13, 14 y 15) de la placa exterior 7 de desviación de fluido.

El presente aparato es particularmente útil en los procesos en que el fluido pasa entre una serie de lechos que contienen partículas sólidas. Tales procesos incluyen los procesos de separación, en los que una alimentación se pone en contacto con un adsorbente sólido que adsorbe selectivamente a uno de los componentes de la alimentación, y el componente selectivamente adsorbido se recupera posteriormente del adsorbente en una etapa de desorción. Si los lechos de adsorbente están fijos y se desplazan las entradas y las salidas a los lechos para simular un lecho móvil, se desea tener la posibilidad de añadir y extraer fluido de puntos situados entre la serie de

417206 23



lechos densos mientras se mantiene un flujo esencialmente de taponamiento en los lechos.

Existe un flujo de taponamiento, cuando los fluidos que entran a un lecho adsorbente reciben un tratamiento sustancialmente igual cuando el fluido pasa a través del lecho. El flujo de taponamiento se desea con objeto de mantener frentes bruscos y predefinidos de ruptura de la composición del fluido, para promover la separación del fluido en sus componentes. Se desea eliminar las zonas situadas dentro del lecho de partículas sólidas adsorbentes en las que existe una variación gradual en la composición del fluido al pasar de una zona de fluido a otra. Mediante el mantenimiento de un estricto flujo de taponamiento, se permite que la composición del fluido varíe en gran escala cuando se procede en orden creciente a través del lecho. Estos son frentes bruscos de ruptura; es decir, variaciones grandes, previsibles y uniformes en la composición del fluido que se mueve a través de un lecho denso de adsorbente.

También se desea eliminar las altas concentraciones localizadas de los componentes del fluido dentro del lecho denso, cuando se introduce y extrae fluido entre lechos. Preferiblemente, el fluido añadido entre los lechos se mezcla totalmente con el fluido

417206

23



que pasa entre los lechos. Esta mezcla solo es posible cuando entre los lechós está situado un aparato que produzca la mezcla del material que pasa entre los lechos. Esta mezcla ayuda también a distribuir el fluido  
5 inyectado entre los lechos por medio de un distribuidor de fluido. La mezcla entre los lechos permite asimismo que el fluido extraído entre lechos tenga una composición uniforme.

Un aparato que separe dos lechos de adsor  
10 bente debería también permitir la extracción de fluido manteniendo al mismo tiempo un flujo de taponamiento en los lechos. De este modo, el fluido situado en el adsorbente cerca o lejos del punto de extracción sería fácilmente extraíble sin perturbar indebidamente el flu  
15 jo de taponamiento a través del lecho de adsorbente.

El aparato del presente invento promueve la mezcla de fluidos que pasan entre lechos de adsorbente. La mezcla ocurre en la abertura 5, que es suficientemente pequeña para causar una caída de presión a  
20 través de la abertura 5 que origina la mezcla del fluido. Asimismo, el material añadido al fluido que pasa por la abertura 5 se mezcla con el material que pasa por la abertura 5 debido a la caída de presión. Una placa preferida y horizontal de desviación de fluido  
25 tiene un espesor disminuído según se va desde el cubo



# 417206

hasta la abertura 5 y desde el borde exterior de la  
vasija hasta la abertura 5. Esto permite que el flui-  
do situado en los puntos más lejanos del lecho de ad-  
sorbente se recupere casi simultáneamente al fluido re-  
5 recuperado del lecho de adsorbente que esté cerca de la  
abertura 5. Con ello se promueve el flujo de taponam-  
iento a través del lecho de adsorbente. El volumen  
disminuído en los puntos del compartimento que estén  
alejados de la abertura 5, debido a la conicidad pre-  
10 ferida de la placa de desviación de fluido, permite que  
el fluido situado en dichos puntos tenga una velocidad  
relativamente alta, que ayuda a extraerlo de los compar-  
timentos.

Los materiales de construcción son usual-  
15 mente metales que puedan resistir el ambiente interior  
del aparato. Dichos materiales de construcción deben  
ser capaces de soportar el peso del adsorbente en los  
tamices. La columna que contiene el lecho de adsorben-  
te es un cilindro alargado que tiene diámetros compren-  
20 didos indistintamente entre unos pocos centímetros y  
varios metros, y una longitud de alrededor de 1 a 30  
metros, o más. El cubo de soporte o miembro central de  
soporte es típicamente un tubo de pequeño diámetro y  
preferiblemente está alineado en el sentido del eje  
25 con la columna. Típicamente, el cubo de soporte atra-

23



417206

viesa toda la longitud de la columna y proporciona un soporte central para el aparato del presente invento. Los tamices superior e inferior son generalmente idénticos de tamaño y deben ser capaces de retener partículas de alrededor de 0,4 a 0,8 mm. de diámetro, aunque pueden utilizarse partículas y tamices menores y mayores. Típicamente, los tamices contienen emparrillados para soporte, puesto que los citados tamices no son muy fuertes.

Los nervios verticales, típicamente barras metálicas, descansan en el cubo de soporte y se extienden radialmente desde el miembro central de soporte hasta conectar con la pared interior de la columna, el límite periférico. Típicamente, los nervios son de un espesor suficiente para permitir que los miembros de tamiz horizontal estén espaciados desde unos pocos centímetros hasta más de un metro, preferiblemente, alrededor de 8 a 13 cm, y están conectados a los tamices 50. Una unidad de sector entre un par de nervios está segregada de las unidades de sector situadas entre otros nervios.

El distribuidor 19 es típicamente una caja colocada entre los tamices y preferiblemente conectada a éstos, y situada al lado o parcialmente dentro de la abertura practicada en la placa de desviación de fluido. El distribuidor está típicamente conectado a un con



417206

ducto que entra en la columna y pasa como mínimo a través de uno de los tamices de retención de sólidos. Preferiblemente, el distribuidor tiene salidas que dan frente a los bordes de la placa de desviación de fluido. Hay preferiblemente un distribuidor entre cada juego de nervios. El distribuidor y los nervios están en un plano perpendicular al eje del cubo de soporte, de manera que toda la superficie de la sección transversal de las partículas sólidas de la columna está atravesada por muchos compartimentos que pueden constituir el aparato del presente invento.

La placa de desviación de fluido es típicamente de metal, y debe colocarse entre los tamices. La placa de desviación de fluido contiene una abertura situada entre el cubo y la pared de la columna, de modo que hay una cantidad igual de adsorbente en el volumen anular comprendido entre el cubo y la abertura y entre la abertura y la pared de la columna. Esto promueve al flujo de taponamiento, puesto que el distribuidor, preferiblemente situado en la abertura, está cerca del centro del volumen comprendido entre el cubo de soporte y la pared de la columna.

La abertura de la placa de desviación de fluido es típicamente un orificio rectangular. El orificio está dimensionado de manera que permita una caída

417206



razonable de presión a través de la abertura cuando el fluido la atraviesa. La abertura puede ser una ranura que atraviese la placa de desviación de fluido entre los dos nervios conectados a la placa de desviación de fluido. En estos casos, la placa está dividida en una placa interior de desviación y una placa exterior de desviación, que son preferiblemente ahusadas de forma que las placas sean más delgadas cerca de la abertura y más gruesas cerca del cubo de soporte y de la pared de la columna.

Preferiblemente, cuatro o más de estos aparatos están distribuidos a lo largo del eje de una columna que contiene partículas sólidas, para separar las partículas sólidas en muchos lechos. Los lechos están definidos generalmente como el adsorbente o el material de partículas sólidas situados entre los distintos aparatos deflectores y de distribución de flujo del presente invento. Típicamente, en el aparato de puesta en contacto de sólidos con fluidos en lechos de movimiento simulado, como mínimo cuatro de estos aparatos están situados dentro de una columna relativamente alargada de adsorbente. A continuación se describirá un método preferido para construir este aparato. Un conjunto de nervios está soportado en un cubo central. Doce o más nervios salen radialmente del cubo central hasta

417206



la pared de la columna o hasta una superficie exterior  
preconstruída que a su vez puede ir soldada o colocada  
sobre la pared de la columna. A continuación, el tamiz  
inferior se suelda a los nervios. Después, se colocan  
5 dentro del dispositivo la placa de desviación de fluido  
y el distribuidor. Luego, se coloca el tamiz superior  
sobre los nervios, y se suelda. El aparato completo se  
parece a un disco con los nervios saliendo radialmente  
del centro del disco, siendo los tamices superior e in-  
10 ferior sustancialmente paralelos y también de forma de  
disco.

La abertura, un orificio o espacio vacío  
practicado en la placa de desviación de fluido, está  
preferiblemente situada entre el cubo central y la pa-  
15 red de la columna. La abertura puede ser circular, ova-  
lada, alargada o un segmento del segmento circular de  
la placa de desviación de fluido. La abertura puede  
atravesar por completo la unidad de forma de sector  
de este aparato.

20 El término "sustancialmente paralelo"  
significa paralelo en su construcción. Los tamices pue-  
den distorsionarse o flexionarse un poco, y todavía se  
considerarán como sustancialmente paralelos.

25 El término "sustancialmente perpendicu-  
lar" significa una posición normal aproximada de los



417206

23 JUL 1973

diversos componentes en el aparato. Pueden producirse ligeras desviaciones desde varias décimas de grado hasta cinco grados o más.

5 A continuación se presenta un ejemplo ilustrativo de una ejecución preferida. Se diseñó un aparato para utilizarlo en una columna que tenía un diámetro interior de aproximadamente 6,6 metros. Axialmente alineado con la columna estaba un cubo de soporte vertical con un diámetro exterior de aproximadamente 10 0,6 metros. El exterior del cubo de soporte estaba a unos 3 metros de la pared de la columna. Los tamices horizontales superior e inferior estaban espaciados aproximadamente 6,35 cm., y eran sustancialmente paralelos.

15 Cuarenta y ocho nervios verticales, conectados al cubo, salían radialmente hasta la pared de la columna. Los 48 nervios constituían 24 unidades de forma de sector. Todos ellos estaban colocados alrededor del eje del cubo y sustancialmente perpendiculares a él. Entre cada juego de nervios estaba situado un 20 distribuidor colocado en la abertura entre las placas de desviación. Los distribuidores estaban conectados a unos conductos que atravesaban el tamiz superior, llegaban al lecho situado por encima de este tamiz y salían 25 de la columna. Los conductos estaban igualmente espacia



417206

dos a lo largo de un círculo que tenía un radio de 2,4 metros y cuyo centro era el centro del cubo de soporte.

5 En cada unidad de forma de sector hay una placa horizontal de desviación de fluido situada entre los tamices. La placa de desviación de fluido estaba separada en placas interior y exterior de desviación, sustancialmente como las que se muestran en los dibujos. La placa interior estaba soldada a los nervios adyacentes y tenía cuatro secciones cuyos espesores iban disminuyendo desde el cubo de soporte hasta la abertura. La primera sección, que era la más gruesa y la más próxima al cubo, tenía unos 2,5 cm. de espesor y 74 cm. de longitud. La segunda sección, conectada a la primera

10 sección, tenía alrededor de 1,9 cm. de espesor y 46 cm. de longitud. La tercera sección tenía alrededor de 1,3 cm. de espesor y 46 cm. de longitud. La cuarta sección tenía alrededor de 0,64 cm. de espesor y 41 cm. de longitud, y terminaba en la abertura entre las placas interior y exterior de desviación de fluido.

15

20

La placa exterior tenía su sección más gruesa conectada a la pared interior de la columna. Esta sección tenía alrededor de 2,5 cm. de espesor y 28 cm. de longitud. Conectada a esta sección había una segunda sección de alrededor de 1,9 cm. de espesor y 30

25

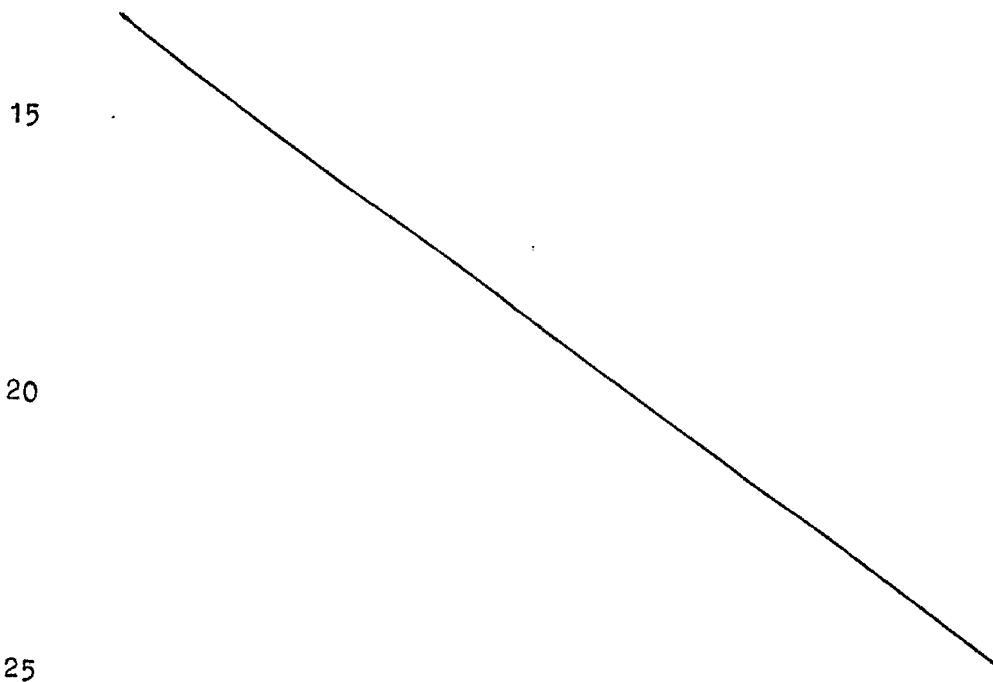
417206 23 191



cm. de longitud. La tercera sección era de unos 0,64 cm. de espesor y 25 cm. de longitud y terminaba en la abertura entre las placas interior y exterior de desviación de fluido.

5 La abertura entre las placas interior y exterior era un arco de unos 12,7 cm. de anchura con un radio de unos 2,4 metros, centrado respecto al eje del cubo.

10 El distribuidor, situado en la abertura, entre las placas interior y exterior de desviación, tenía unas salidas que daban frente a los bordes de las placas.



417206



5

REIVINDICACIONES

10                    1a.- Un aparato para recoger un flujo de  
fluido que sale de un lecho de sólidos contenido en  
una columna cilíndrica y verticalmente dispuesta para  
la puesta en contacto de sólidos y fluidos en un lecho  
adyacente, y redistribuir dicho flujo, cuyo aparato com-  
15                    prende un conjunto de unidades de forma de sector que  
abarcen un total de 360°, comprendiendo cada una de di-  
chas unidades: (a) dos nervios verticales que se ex-  
tienden radialmente, adaptados para estar soportados  
axialmente por un miembro central de soporte dentro de  
20                    dicha columna y periféricamente por la pared de la co-  
lumna; (b) dos miembros de tamiz horizontal, espacia-  
dos verticalmente, que se extienden sobre toda la su-  
perficie horizontal entre dichos nervios; (c) una pla-  
ca horizontal de desviación de fluido dispuesta entre  
25                    dichos nervios y entre los mencionados tamices, y que

14-7-73

- 20 -

*pe*

417206

23 JUL



5 divide a la citada unidad en unos compartimentos superior e inferior; (d) una abertura en dicha placa de desviación, situada en un punto entre los límites axial y periférico de la misma, cuya abertura une a los mencionados compartimentos superior e inferior; (e) un distribuidor adyacente a dicha abertura, cuyo distribuidor está conectado a un conducto permitiendo el transvase de fluidos entre dicho conducto y la mencionada abertura.

10 2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que la relación entre la distancia de la abertura al miembro central de soporte y la distancia de la abertura al límite periférico está comprendida entre alrededor de 2,9 : 1 y alrededor de 1,3 : 1.

15 3ª.- El aparato de la reivindicación 2ª, en el que la placa de desviación disminuye de espesor a medida que se aproxima a la abertura de la placa de desviación.

20 4ª.- Un aparato para recoger y redistribuir un flujo de fluido entre lechos sólidos.

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

19.7.73

jga.

417206 23 JUL



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

Madrid, 23 JUL. 1973

19.7.73

JGA.

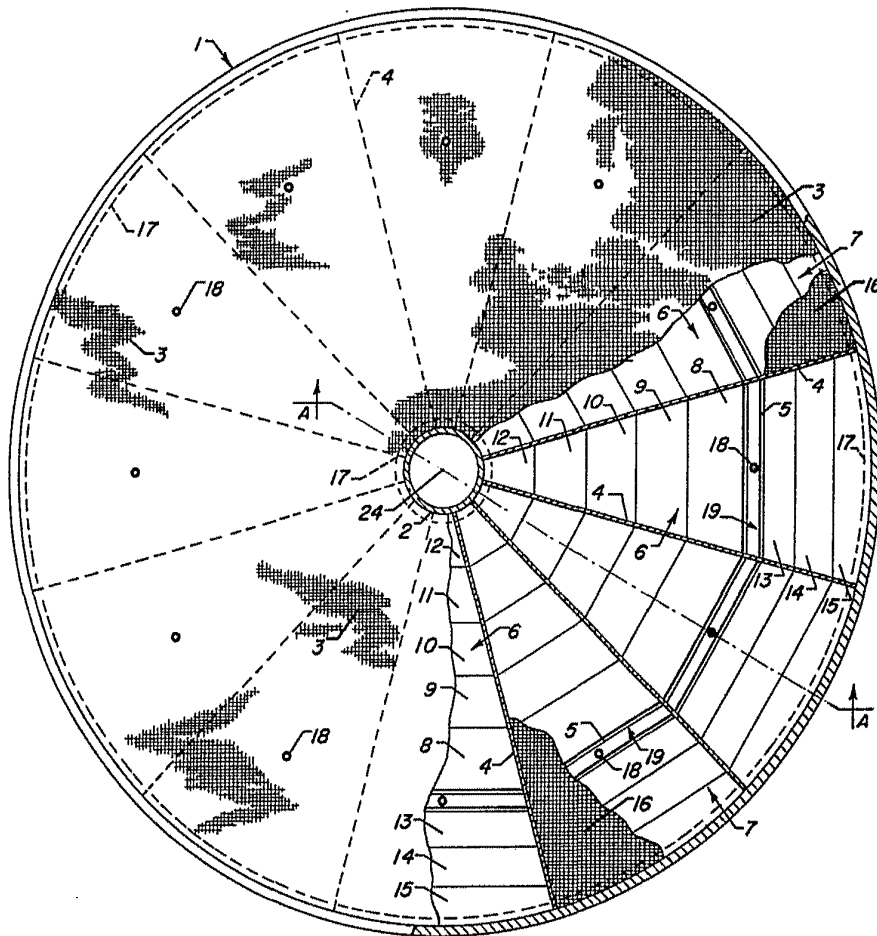
-22-

23 JUL



# 417206

Fig 1



Alfred E. Mizoguchi  
Patent Attorney



# 417206

Fig 2 (A-A)

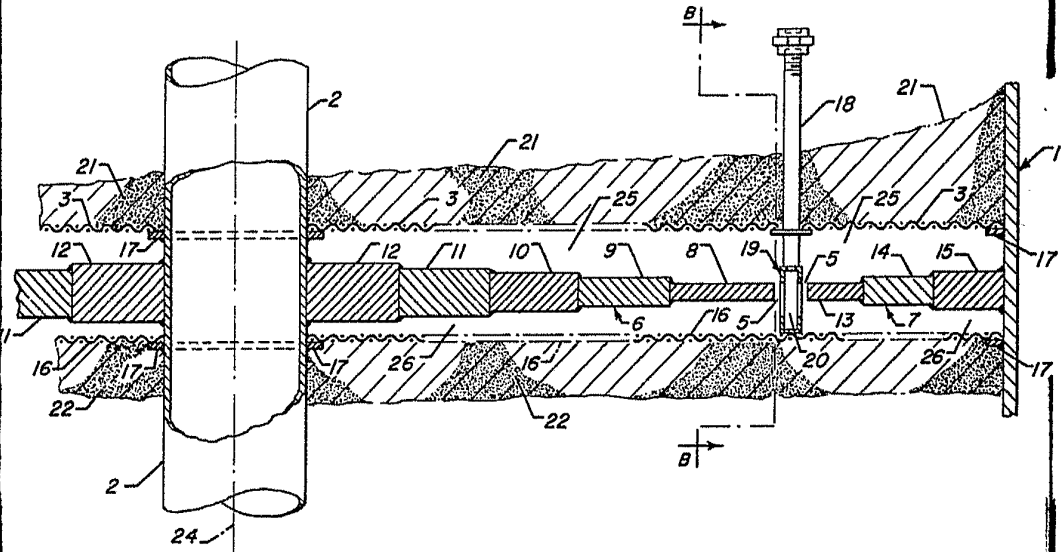
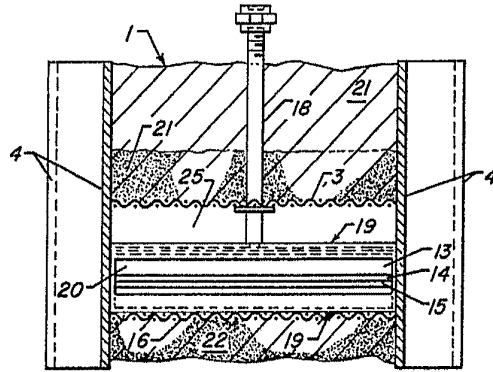


Fig 3 (B-B)



*[Handwritten signature]*