

227320

227320

15 MAR 1956



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
e n
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de LEJE & THURNE AKTIEBOLAG, entidad sueca
establecida en 7 Nybrokajen, Estocolmo, Suecia, por

"UN APARATO PARA LA SEPARACION DE PARTICULAS SO-
LIDAS SUSPENDIDAS EN UN LIQUIDO"

=====

La presente invención se refiere a aparatos para se-
parar partículas sólidas suspendidas en un líquido, tales
como partículas de un material fibroso, granular o pulve-
rulento, del tipo en el que la suspensión es obligada a
circular substancialmente en una dirección horizontal a



22.320

través de un recipiente separador en tales condiciones que, las partículas son obligadas a flotar a la superficie o hundirse en el fondo. La capacidad de producción de tales aparatos depende de una diversidad de factores cooperantes. Es de primordial importancia el aumento y el descenso de velocidad de las partículas en la suspensión durante su paso a través del recipiente separador. Para acelerar la separación, por lo general la suspensión es sometida a un tratamiento previo. En la concentración de minerales en tales aparatos se agregan productos químicos y/o aire a la mezcla de agua y el mineral que se tritura a la forma de granos, antes de que esta mezcla se introduzca en el recipiente separador. En métodos de sedimentación la suspensión puede también airearse para aumentar la velocidad de caída de las partículas sólidas. En aparatos para la recuperación de fibras de aguas residuales en fábricas de celulosa, la separación de las partículas sólidas, que además de fibras de celulosa pueden contener sustancias de carga, puede facilitarse por la adición de sustancias de encolamiento, alumbre, etc., y posiblemente de aire o algún otro gas. El tratamiento previo puede efectuarse bajo condiciones físicas diferentes, tales como agitación, calentamiento, vacío, sobre presión, etc.

El efecto de turbulencia perjudicial producido a velocidades muy elevadas de circulación es también de importancia para la producción del aparato, retardando tal efecto de turbulencia la separación de



227320

5 las partículas sólidas. Si se desea reducir la velocidad de circulación con la conservación de la capacidad de cantidad para reducir así la turbulencia, las dimensiones de la altura y del ancho del recipiente separador deben aumentar correspondientemente con un consiguiente aumento en el espacio del local necesario.

10 También es importante mantener el nivel del líquido, en el recipiente separador; lo más bajo posible. La velocidad absoluta de separación se entiende que no debe ser constante independientemente del nivel del líquido durante la mayor parte del proceso de separación, por cuya razón, la separación tiene lugar más rápidamente con un bajo nivel del líquido. Los altos niveles del líquido son también inadecuados desde el punto de vista, de que el movimiento hacia abajo y hacia arriba de las partículas individuales es frenado por las partículas que flotan en la suspensión que ya se han concentrado en un cierto grado, haciéndose las capas de frenado más espesas cuanto más elevado es el nivel del líquido.

15 20 En la construcción de aparatos del tipo en cuestión no debería haberse tomado en consideración hasta ahora, un requisito relativo a las circunstancias antes mencionadas en relación con la turbulencia y el nivel del líquido. Así, por ejemplo, se construye depósitos de sedimentación, la mayor parte de una altura de 1-3 metros y de un ancho de 1-4 metros. Con velocidades horizontales de circulación como las que se emplean en la práctica, en una sección transversal de estas dimensiones, se producen considerables corrientes turbu-



5 lentas que retardan la separación y por consiguiente,
requieren un mayor tiempo de detención del liquido du-
rante su paso a través del recipiente separador. Como
ejemplo puede mencionarse que en un recipiente separa-
dor que tiene una sección de circulación de una altu-
ra de 2 metros y un ancho de 3 metros, presenta ya en
el agua condiciones turbulentas a velocidades de circu-
lación de aproximadamente 5 centímetros por minuto a
una temperatura de 20°C. Los depósitos de sedimentación
10 se construyen, frecuentemente, para velocidades de cir-
culación que corresponden a periodos de detención de has-
ta 2 horas, teniendo que ser entonces las dimensiones
del depósito considerables si se ha de evitar la turbu-
lencia. En la técnica de flotación el tiempo de deten-
15 ción en el recipiente separador es más corto, por lo ge-
neral de 10-20 minutos, llegando a ser entonces la tur-
bulencia mayor que en los depósitos de sedimentación.
Puesto que las dimensiones de la altura, longitud y an-
cho del aparato, por lo general han de adaptarse para
20 el montaje del aparato dentro de pequeños espacios, en
locales o edificios ya existentes, la sección transver-
sal de circulación, por lo general, se calcula para un
nivel de liquido de 1 metro, y un ancho de 2 metros.
Por esto, se obtiene una velocidad media de circulación
25 de la magnitud de 0,5 metros por minuto, cuyo valor es
unas diez veces mas alto que el valor limite para una
circulación laminar estable por una parte, y una circu-



lación turbulenta por otra.

La presente invención tiene por objeto
aumentar la producción en los aparatos separadores del
tipo de que se trata, en los que la suspensión es obli-
5 gada a circular continuamente, substancialmente en una
dirección horizontal a través de un recipiente separa-
dor estacionario. Se entiende, pues, que la producción
o capacidad del aparato ha de ser la cantidad de sus-
pensión que circula por unidad de tiempo a través de la
10 sección transversal del líquido. Con una cierta area
de sección transversal, la capacidad es así proporcional
a la velocidad de circulación. Según la invención, el
aumento de la capacidad se efectua por disposiciones
adecuadas construidas en el recipiente separador, faci-
15 litando, tales disposiciones, un aumento de la veloci-
dad de circulación en la conservación de una circulación
laminar, es decir, una circulación que esté libre de tur-
bulencia en toda la sección transversal del líquido. La
invención se distingue, principalmente, por el hecho
20 de que el espacio del líquido en el recipiente separa-
dor está dividido en una pluralidad de pasos laterales
de un ancho que es relativamente pequeño en comparación
con la profundidad de él, habiéndose provisto dichos
pasos de un número de particípaciones substancialmen-
25 te verticales que se extienden en la dirección de la
circulación.

Dividiendo así el espacio del líquido en
un número de capas verticales de circulación, protegidas



2273

una contra, otra, la circulación, dentro de cada capa, puede hacerse que se efectue sin interferencias de las capas adyacentes. Como consecuencia de esto, la velocidad máxima de circulación para una circulación laminar, es decir, una circulación en la que se produce una turbulencia perturbadora, puede aumentarse considerablemente. Con un aumento de velocidad de circulación se obtendrá un aumento correspondiente en la capacidad de aparato.

La provisión de participaciones dispuestas lateralmente, hace posible dar un mayor ancho al recipiente separador que de otra forma sería permisible con respecto a la turbulencia causada por una velocidad irregular de circulación en la dirección transversal horizontal de la circulación del líquido. Por otra parte, por un aumento del ancho, el nivel del líquido puede reducirse con un área de sección transversal no cambiada. A su vez, un nivel más pequeño del líquido produce una menor tendencia a la turbulencia que comprende una velocidad de circulación en la dirección vertical. La reducción del nivel del líquido, también lleva consigo una reducción del tiempo de detención del líquido durante su paso a través del recipiente. Sin embargo, el tiempo de detención no depende solamente del nivel del líquido, sino también de la turbulencia. Reduciendo la turbulencia a un mínimo, según la invención, se obtendrá una nueva reducción de tiempo de detención superior a la que depende directa-



22732

mente del nivel del líquido. Debido a la reducción del tiempo de detención, la longitud del recipiente separador puede reducirse correspondientemente.

5 En un aparato experimental construido de acuerdo con la invención para la purificación de aguas residuales de una máquina de hacer papel, el recipiente separador tenía un ancho de 1 metro y una longitud de 4,5 metros respectivamente. El recipiente estaba provisto de 30 particiones dispuestas a una distancia
10 entre si de 35 mm. Con una velocidad de circulación de 3 metros por minuto, de una circulación laminar y un nivel de líquido de 350 mm., el aparato tenía una capacidad de 1000 litros por minuto. Entonces se obtuvo un efecto de buena flotación con un tiempo de detención
15 para el agua en los pasos de 1,5 minutos. A fin de efectuar una comparación con los anteriores aparatos de flotación conocidos, se desmontaron todas las particiones del recipiente separador. Para la obtención del mismo grado de purificación hubo de reducirse entonces la
20 capacidad de 200 litros por minuto. Por el uso de particiones, de acuerdo con la invención, pudo obtenerse un rendimiento cinco veces mayor.

25 El resultado obtenido por la invención se refiere a la mejora de las condiciones de circulación obtenidas por la disposición de particiones en el recipiente separador. Así, la invención queda ampliamente en libertad para poder tomar nuevas medidas que faciliten una aceleración de la separación, consistiendo di-



227320

chas medidas, por ejemplo, en efectuar el procedimiento de separación por vacío, sobre presión o suministro de calor, etc. Tales medidas pueden tomarse, evidentemente en un aparato de acuerdo con la invención. Por ejemplo, el recipiente separador puede construirse en un espacio cerrado, de tal forma que puede mantenerse un vacío o una sobre presión en el recipiente sobre la superficie del líquido. También puede emplearse un recipiente, de acuerdo con la invención, para una separación simultánea de partículas más ligeras y más pesadas en un método de flotación y de sedimentación combinado introduciéndose entonces la suspensión por el lado de admisión del recipiente separador mientras se recoge material flotado y sedimentos por salidas separadas en el mismo recipiente.

Dentro de la finalidad de la invención, la distancia entre las particiones puede variar, por ejemplo entre 10 y 300 mm. Buenas condiciones laminares de circulación se han obtenido a una distancia, entre las particiones, de 35 mm. El nivel del líquido en el recipiente separador puede también, por ejemplo, entre 50 y 3000 mm.

La invención se describe más detalladamente haciéndose referencia a los dibujos que se acompañan, los cuales ilustran varias formas de realización del recipiente separador y dispositivos para extraer el producto de separación. La fig. 1 muestra una sección longitudinal vertical a través de un recipiente separador con un espacio de líquido paralelepípedo. La fig. 2 es una sección transversal de la línea 2-2 de la fig.1. La fig. 3 es



227320

una vista vertical de un dispositivo transportador para la separación del producto de separación en un aparato de flotación. La fig. 4 representa, similarmente, otro dispositivo transportador para la separación del producto de separación. La figura 5 es una sección longitudinal vertical y la fig. 6 es una vista de plan del extremo de salida de un recipiente separador, en el que el producto de separación así como el líquido de suspensión purificado escapan por vertederos. La fig. 7 es una sección longitudinal vertical a través de un recipiente de sedimentación. La fig. 8 es una vista de plan y la fig. 9 una sección vertical diametral a través de un recipiente de separación anular. La figura 10 es una sección vertical diametral a través de otra realización de un recipiente de separación anular.

El recipiente de separación mostrado en las fig. 1 y 2 está provisto de dos paredes extremas paralelas entre sí 3, 4, y un fondo plano horizontal 5. El recipiente, que está abierto por arriba, encierra entre dichas paredes un espacio paralelepípedo para el líquido, y está provisto de un abertura de entrada 6 en la pared extrema 2 para la suspensión a purificar, que en este caso se ha adoptado para contener partículas sólidas mas ligeras que el agua, tales como fibras de celulosa. En frente de la abertura de entrada se ha dispuesto una pantalla de distribución 7 que admite la suspensión a través de ella y efectua una distribución uniforme de la corriente líquida en toda la sección



transversal del líquido. En el extremo de salida, en
ambas paredes laterales, se han dispuesto rebajes 8 que
forman con sus bordes mas bajos 9, vertederos para el
liquido de suspensión purificado. En el funcionamiento
5 normal se mantiene un nivel del liquido 10, que es al-
go más alto que el borde del vertedero 9.

El recipiente está provisto de un número
de participaciones 11 que contienen en chapas planas fi-
jas en el fondo del recipiente en posiciones verticales
10 paralelas entre sí, de forma que dividen el espacio del
liquido en una pluralidad de canales verticales que se
extienden longitudinalmente, de un ancho que es pequeño
en relación a la profundidad de ellos. Tambien puede ha-
cerse uso de la distancia entre las particiones. Las
15 particiones están fijadas con sus bordes extremos fronta-
les en una viga 12 que se extiende entre las paredes la-
terales, y pueden fijarse de otra manera en una posición
forme en relación de una con otra por medio de soportes
dispuestos en el fondo. Las particiones son de una al-
20 tura decreciente hacia el lado de la salida y adaptadas
de modo que los bordes superiores esten en el lado de sa-
lida, a alguna distancia por bajo del nivel del liquido
, obteniendose asi un espacio libre de liquido sobre las
particiones, en cuyo espacio pueden introducirse disposi-
25 tivos adecuados para separar el material de separación
que flota en el liquido. en el ejemplo mostrado, el mate-
rialestá destinado a separarse en una mesa de recogida
13, la cual se extiende sobre todo el ancho del recipien-



te y forma un plano inclinado hacia arriba, hacia la pared 1, teniendo dicho plano su borde frontal situado a alguna distancia por debajo del nivel del liquido, de forma que pueda recoger el material flotante. En el lado de la admisión, las particiones son, preferentemente, de una altura tal que sus bordes superiores sobresalen hacia arriba, sobre la superficie 10 del liquido. Tambien la altura está adaptada, preferentemente, de forma que los bordes superiores de las particiones sobresalgan hacia arriba, sobre el nivel del liquido, a lo largo de la parte mayor de la longitud del recipiente del líquido. Las particiones 11 no se extienden hasta la remota pared extrema 1, sino que se adaptan con relación a su longitud, de forma que se obtenga un espacio libre de liquido 14 fuera de los bordes extremos de las particiones, más allá de la chapa en la que las particulas que flotan hasta la capa de la superficie, son separadas del recipiente. El liquido purificado que circula en este espacio escapa por los vertederos 8, 9. Fuera de la pared extrema 1 se ha dispuesto una cavidad 15 provista de una salida para recibir el material que escapa sobre el borde de la pared 1. Para evitar que el material flotante se pegue a las paredes laterales 3, 4, se han dispuesto tubos rociadores 16, 17 junto a las paredes, sobre el nivel del liquido, por medio de cuyos tubos las paredes son rociadas de agua.

La separación del material flotante puede



efectuarse de varias formas. La fig. 3 muestra un dispositivo transportador que consiste de cadenas sin fin 20 que corre sobre rodillos 18 y 19, y que tienen portadores en forma de palas o raspadores 21, dispuestos sobre él. Las partes inferiores de las cadenas 20 son guiadas por medio de rodillos 22 y 23, de tal forma que las palas 21 sobresalen hacia abajo, por bajo del nivel del liquido, para arrastrar al material flotante que es transportado después sobre la mesa de recogida 13, a la cavidad 15. La fig. 4 muestra otra construcción de los dispositivos transportadores, que en este caso, consisten de una banda sin fin o paño filtrante montado sobre dos rodillos extremos 24, 25, uno de los cuales está situado por debajo del nivel del liquido en el recipiente, mientras que el otro rodillo está situado por encima del nivel del liquido fuera del recipiente y provisto de un dispositivo 26 para separar el material recogido por el paño filtrante. La parte superior del paño filtrante se mueve oblicuamente hacia arriba y hacia atrás desde el punto de salida, siendo filtrado el material flotante por el paño filtrante. Con ayuda del dispositivo 26 que puede consistir de tubos o boquillas para aire comprimido o rociado de agua, el material es extraído del paño flotante y entonces cae en un dispositivo recogedor 27. En vez de la disposición mostrada en la fig. 4, puede emplearse un transportador en forma de un tambor giratorio filtrante sumergido, en parte, en



1329

la suspensión y adaptado para recoger las fibras que flotan a su lado frente a la corriente de fibras, y moviéndose hacia arriba, siendo así transportadas las fibras flotantes a un lugar de separación situado sobre el nivel del líquido.

En la disposición mostrada en las figuras 5 y 6, la capa de la superficie superior circular con el material flotante en ella hacia un vertedero 28 bajando a un canal 30 que se extiende transversalmente, provisto de una salida 29. El vertedero está provisto de una barra ajustable verticalmente 31 para controlar el líquido que circula. El líquido purificado escapa a través de los vertederos 8 dispuestos en las paredes laterales, en forma similar a la fig. 1, teniendo dichos vertederos salidas 32 conectadas a ellos.

El aparato mostrado en las fig. 1 y 2 puede emplearse también para separar partículas sólidas por sedimentación en fondo 5 puede entonces proveerse con uno o más canales que se extienden longitudinalmente situados bajo los bordes inferiores de las particiones 11 para recoger y conducir fuera del sedimento.

El recipiente de sedimentación mostrado en la fig. 7 está provisto de un fondo plano 33 inclinado hacia el lado de la salida, teniendo dicho fondo una cavidad 34 conectada a él, cuya cavidad está provista de una salida 35 para recoger y conducir fuera el producto de sedimentación. Las particiones 36 descansan



27320

5 en el fondo 33 y están soportadas por un atiga que se extiende transversalmente 37. Como en las figs 1 y 2 están dispuestas en posiciones paralelas entre sí, entre las paredes laterales paralelas. La suspensión, al circular através de la entrada 6, pasa a través de la pantalla de distribución 7 y despues hacia el lado de salida, undiéndose entonces el sedimento en el fondo mientras que el liquido purificado escapa a través de los vertederos 8.

10 El aparato que se muestra en las figura 8 y 9 consiste de un cilindro con una pared vertical 38 y un fondo vertical 39. El borde superior de la pared 38 forma un vertedero para el escape del liquido purificado. La suspensión se suministra a través de un tubo de admisión 40 dispuesto centralmente, rodeado por una pantalla de distribución cilíndrico 41. Dispuestas en el espacio entre dicha pantalla y un canal de salida anular 42 para el material flotante, hay particiones radialmente 43 que dividen el interior del recipiente cilíndrico en una pluralidad de canales de una manera que corresponde a la ilustrada en las figuras 1 y 2. Las capas superficiales circulan sobre un vertedor sobre el canal 42 y a través de este último, a una salida 44. El liquido purificado circula a través de una pantalla de distribución 45 dispuesta bajo el canal 42 y a través de la avertura de un cilindro de chapa metálica 46 que porta al canal 42, y escapa sobre el borde superior de

15

20

25



R. 1956

227320

la pared 38 a un canal de salida anular 47. En este aparato, la suspensión circulara radialmente hacia fuera a una velocidad que decrece continuamente.

5 También puede emplearse un aparato de acuerdo con las figuras 8 y 9 para la separación de partículas sólidas, por sedimentación, La figura 10 muestra una sección transversal de una construcción que es adecuada para este fin. En este caso el recipiente cilíndrico tiene un fondo cónico 48 inclinado hacia el centro de el, teniendo la parte central de dicho fondo la forma de un embudo 49 con una salida 50. Las particiones 10 51 estan dispuestas en el fondo cónico 48. En este caso, la suspensión se suministra a través de una entrada 53 conectada a la pared cilindrica exterior 52 del recipiente y pasa primero a través de una pantalla de distribución cilindrica 54 dispuesta dentro de dicha pared y despues radialmente hacia dentro hacia el centro del 15 recipiente, hundiendose entonces las partículas solidas al fondo, mientras que el liquido purificado escapa a través de un vertedero dispuesto centralmente 20 55 que tiene un conducto de salida 56 conectado a el.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia con fecha 16 de Marzo de 1955, bajo el No. 2523/55, se acoge a los beneficios establecidos al artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre propiedad Industrial. 25



- N O T A -

Los puntos de invención , propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

5 1ª.- Un aparato para la separación de partículas sólidas suspendidas en un liquido tales como partículas de un material fibroso, granular o pulverulento en el que se obliga la suspensión a circular continuamente, substancialmente en una dirección horizontal, a
10 través de un recipiente separador, estacionario, bajo tales condicones que las partículas floten a la superficie o se hundan al fondo, caracterizado en que el espacio del liquido del recipiente, está dividido por un
15 número de particiones substancialmente verticales, en una pluralidad de canales que se extiende en la dirección de circulación y delimitados lateralmente uno de otro, siendo dichos canales de un ancho pequeño en relación a la profundidad de el.

20 2ª.- Un aparato según la reivindicación 1, caracterizado en que las particiones están mas bajas a y en la proximidad del lado de salida del recipiente separador que el nivel del liquido normal durante la operación, de forma que se ha provisto un espacio libre de líquido sobre los bordes superiores de las particio-
25 nes, a fin de facilitar la separación del material flo-



200000
tante en la capa superficial.

5 3º.- Un aparato según se reivindica 1 o 2 ,
caracterizado en que las particiones son más altas que
el nivel normal del líquido durante la operación, al
menos en el lado de admisión del recipiente separador
y a lo largo de la parte mayor del recipiente respectiva-
mente.

10 4º.- un aparato según cualquiera de las prece-
dentes reivindicaciones, caracterizado en que las parti-
ciones, se extienden hacia abajo en las capas inferio-
res de la suspensión que circula horizontalmente.

15 5º.- Un aparato según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, caracterizado en que las
particiones, están situadas en planos verticales parale-
los mutuamente.

20 6º.- Un aparato según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, para la separación de partí-
culas que flotan en el líquido, caracterizado en que el
fondo del recipiente separador es horizontal a lo lar-
go de toda la trayectoria de circulación, desde el lado
de admisión hasta el lado de salida.

25 7º.- Un aparato según la reivindicación 6
caracterizado en que las particiones se extienden hacia
abajo hasta el fondo del recipiente separado, disponien-
dose, preferentemente, para que descansen sobre el fon-
do.

8º.- Un aparato según cualquiera de las



227320

5 13º.- Un aparato según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por la combinación de un recipiente de flotación, en el que se separan las fibras en las forma de una capa de fibras que flotan en la superficie líquida hacia el extremo de salida del recipiente, y un transportador conectado al recipiente de flotación y una parte sumergido en la suspensión de fibra, estando dicho transportador adaptada para arrastrar el material flotante, en dirección hacia la salida.

10 14º.- Un aparato según la reivindicación 13, caracterizado en que el transportador consiste de cadena sin fin o similares, dispuestas sobre la superficie líquida y provisto de transportadores en forma de paletas o similares, proyectandose hacia abajo dichas cadenas o similares en la capa superficial y transportando, durante su movimiento en la dirección longitudinal del recipiente separador, al material que flota hacia el lado de salida del recipiente, donde dicho material es separado sobre un plano inclinado a una salida conectada a el.

15 20 25 15º.- Un aparato según la reivindicación 13, caracterizado en que el transportador consiste de la parte que se mueve hacia arriba de una banda sin fin o paño filtrante montado sobre dos rodillos extremos, uno de los cuales está situado debajo de la superficie líquida en el recipiente y el otro sobre la superficie líquida fuera del recipiente, estando provisto de dispositivos para la separación del material recogido sobre la banda.



15 MAR 1950

227323

5 16º.- Un aparato segun la reivindicación 13, caracterizado en que el transportador consiste de un tambor centrante giratorio sumergido en parte en la suspensión de fibra y adaptado en el lado de él frente a la circulación de fibras para recibir las fibras flotantes y transferirlas a un lugar de separación situado sobre la superficie del mismo.

10 17º.- Un aparato para la separación de partículas sólidas suspendidas en un liquido.

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

La presente Memoria consta de 20 hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 15 MAR 1950

P. A.

Alfonso de Elizaburu

C/rg.

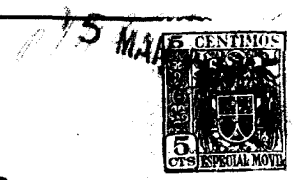
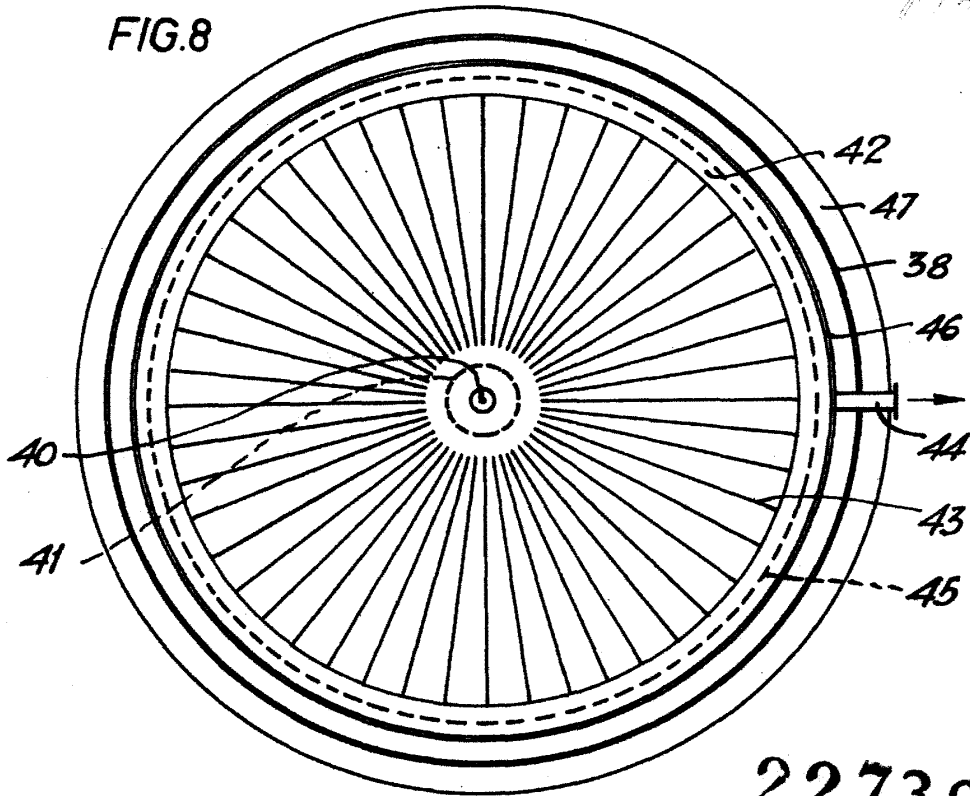


FIG.8



227320

FIG.9

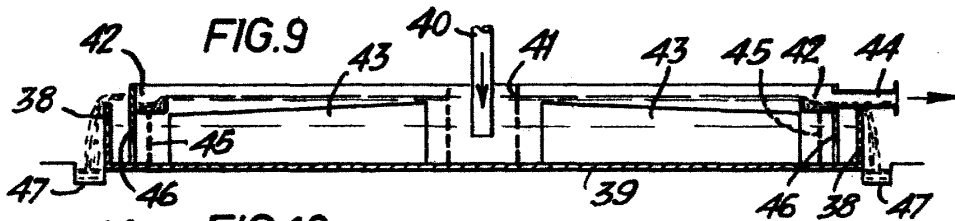
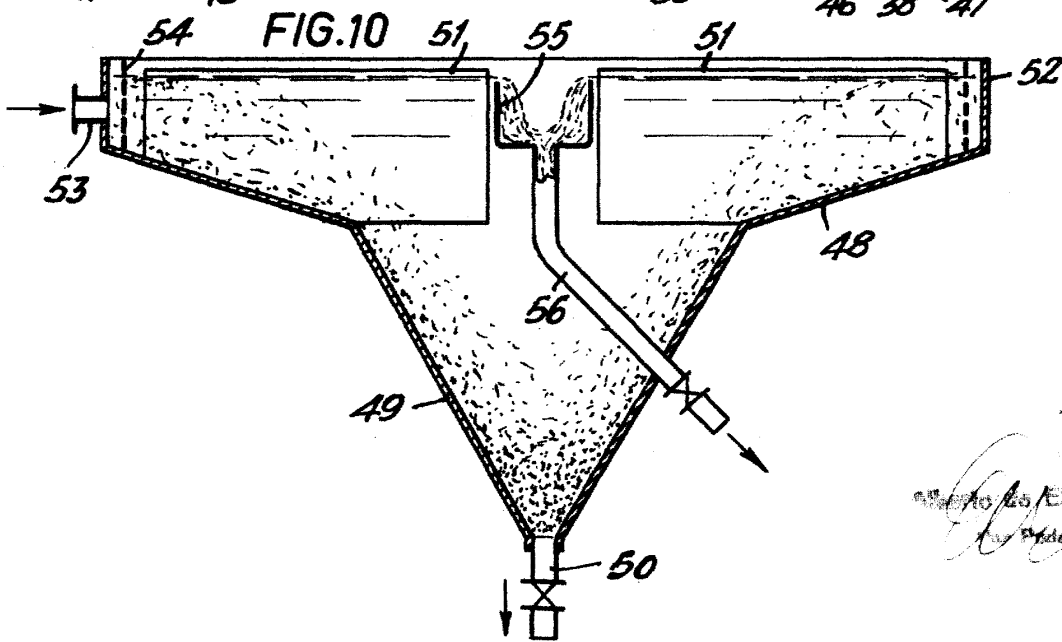


FIG.10



Handwritten signature or mark.