

387380

Los CERTIFICADO DE ADICION

cuyo privilegio se solicita para España, sus
territorios y plazas de soberanía, a favor de:

HYDRONATION FILTER COMPANY

entidad norteamericana, domiciliada en 39201
Annheim Road, Livonia, Michigan, U.S.A., re-
lativo a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN EL OBJETO DE LA PATENTE
365.071, POR METODO Y APARATO DE FILTRACION"

Inventores: Richard Howard Wykoff y Gene Hirs

B 0 1 0

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un método y a un aparato para rejuvenecer o reactivar un lecho granular de un medio filtrante que contiene una cantidad apreciable de impurezas en forma de partículas menores que los gránulos del medio. El medio y las impurezas se disponen en suspensión, y la suspensión se hace pasar con una considerable velocidad de flujo por un elemento separador perforado, siendo extraída una parte de la suspensión a través del elemento perforado para eliminar parte de las impurezas. El resto de la suspensión que contiene el medio fluye por el elemento perforado y el lecho se vuelve a formar para subsiguientes operaciones de filtrado. La formación de la suspensión es fomentada utilizando como medio filtrante gránulos de un material polimérico orgánico tal como cloruro de polivinilo, polietileno, poliestireno, serrín o similares, dado que tales materiales son de poco peso y pueden obtenerse con formas fácilmente susceptibles de ser disueltas en suspensión. La cantidad de líquido en la suspensión y el número de ciclos durante los cuales la suspensión pasa por el elemento perforado son variables para variar el grado de limpieza del medio. También es variable

la proporción de la suspensión extraída a través del elemento perforado. - - - - -

5. La presente solicitud es un certificado de adición a la patente española 365.071 presentada con fecha 6 marzo 1959 por "Método y aparato de filtración". - - - -

10. En la patente antes mencionada, se revelaba un método de, y un aparato para, filtrar que utiliza como medio filtrante un material polimérico orgánico, tal como cloruro de polivinilo, polietileno, nitrilo o similares. Estos materiales son ligeros, tienen gran resistencia estructural, y son de un tamaño y de una forma susceptibles de ser disueltos en una suspensión para la limpieza. - - -

15. Utilizando tales medios filtrantes, se ha hallado que pueden acumularse unas cargas de impurezas retenidas extremadamente altas en el medio antes del lavado. Por ejemplo, puede quedar retenida una cantidad tan elevada como 4,5 libras de óxido de hierro por pie cúbico de medio filtrante en un lecho de medio filtrante en partículas que utilizan estos materiales. Estas cargas extremadamente altas de impurezas complican sustancialmente el enjuagado o limpieza del medio filtrante cuando es necesario. - - - - -

20. En la anterior patente, se disponían varias formas de mecanismos de enjuagado. Por ejemplo, se disponía una forma de enjuagado por medio de cabezales de enjuagado giratorios empotrados o embobidos en el lecho de material

25.

filtrante; otra forma de enjuagado utilizaba tubos alargados fijos, empotrados en el lecho del medio a distintos niveles; y una tercera forma empleaba agitadores mecánicos también empotrados en el lecho del medio filtrante. - - -

5. También se revelaba un proceso de rejuvenecimiento del filtro en el que el medio filtrante y las impurezas retenciónas en su seno se disponían en suspensión, y se trasportaban a un depósito que poseía una pared perforada a través de la cual se extraían las impurezas y el líquido de suspensión del medio filtrante, y a continuación el medio filtrante se colocaba en suspensión en un líquido limpio, y luego se reciclaba al emplazamiento del lecho filtrante. - - - - -

10. La presente invención proporciona ahora un método nuevo, perfeccionado y ventajoso de limpiar y rejuvenecer el lecho filtrante usado, que es similar a esta técnica descrita antes en último lugar. - - - - -

15. La presente invención proporciona ahora una técnica de limpieza del medio filtrante, y un aparato para ello, en el que un lecho filtrante con impurezas, consistente en gránulos de medio filtrante, que contiene considerables cantidades de impurezas, se dispone en suspensión, y se hace pasar por un tamiz perforado o similar. El tamiz perforado tiene aberturas que no atravesarán los gránulos del medio filtrante, pero que son mayores que las partículas de impurezas de la suspensión, y una parte del contenido

de líquido de la suspensión es extraída a través del tamis, eliminando con ello el líquido y las impurezas suspendidas en el mismo. - - - - -

5. Así, esencialmente, el medio filtrante y la carga de impurezas del mismo, se hacen fluir a través de un circuito cerrado después de ser disueltos en una suspensión o "lechada" en un volumen de líquido diluyente. Dado que el medio mezclado y las impurezas son agitadas violentamente durante la formación de la suspensión, y
10. que la suspensión se hace pasar preferentemente a través de una bomba centrífuga durante su paso a través del circuito cerrado, la "torta" formada por las impurezas mezcladas con los granulos del lecho filtrante se rompe completamente y se dispone en suspensión líquida, y la agitación de la suspensión, cuando pasa por el tamis, ayuda
15. a garantizar la extracción de una proporción predeterminada de las impurezas con el líquido extraído. - - - - -

20. Suponiendo que el lecho filtrante esté dispuesto en un depósito que tiene una capacidad de mil galones y que la bomba de la suspensión tiene una capacidad de 1000 galones por minuto, la introducción de otros 1000 galones de líquido diluyente reducirá la concentración de sólidos en un 50%. La adición de un volumen equivalente al del depósito da suficiente líquido para formar la suspensión
25. requerida de medio filtrante, impurezas y líquido diluyente. - - - - -

Si el líquido diluyente es extraído a través del elemento de separación a un régimen de 500 galones por minuto, entonces la mitad del líquido y la mitad de las impurezas mezcladas con él serán extraídas durante los primeros dos minutos del tiempo de limpieza. La suspensión restante (después del paso a través del receptáculo de lavado) comprende entonces 1000 galones, y se añade líquido de relleno en una cantidad de 1000 galones. Dado que la mitad de la carga de impurezas ha sido ya extraída, la adición de otro volumen de diluyente significa que la concentración de impurezas es ahora una cuarta parte de lo que era originalmente. Si, durante el circuito o trayecto siguiente de paso a través del elemento limpiador, se extraen 1000 galones de agua diluyente, y las impurezas suspendidas en la misma, la suspensión después de pasar el elemento de limpieza contiene sólo una cuarta parte de la cantidad de las impurezas originales. - - - - -

Si la eliminación de la mitad de la carga de impurezas del medio filtrante constituye el lavado suficiente del mismo, entonces se requerirá sólo un circuito a través del trayecto de flujo cerrado y bajo las circunstancias anteriormente esbozadas, el lavado del medio filtrante puede realizarse en dos minutos. Si se requiere la eliminación de tres cuartas partes de las impurezas para determinar el rejuvenecimiento del medio filtrante, entonces se requerirán cuatro minutos, y así sucesivamente para lavados adicionales que requerirán un tiempo adicional. - -

Si bien la presente solicitud expone varias versiones específicas del receptáculo de lavado, son posibles muchas otras variantes. Como a todas estas versiones en el flujo de la suspensión de gránulos del medio filtrante, partículas de impureza y líquido, por el tamiz con una velocidad considerable, mientras se extrae a través del tamiz una proporción del líquido y la proporción correspondiente de las impurezas suspendidas en el mismo, - - - - -

5.

10.

En consecuencia, es un objetivo de la presente invención proporcionar un nuevo método de, y aparato para, rejuvenecer un medio filtrante granular que contenga cantidades considerables de impurezas sólidas acumuladas, disponiendo el medio filtrante e impurezas en suspensión en un líquido diluyente, extraer de la suspensión una parte del líquido y las impurezas suspendidas en el mismo, y volver a formar el lecho filtrante, - - - - -

15.

20.

Otro importante objetivo de la presente invención es proporcionar un método de rejuvenecer un lecho filtrante granular que contiene partículas de impurezas, disponiendo los gránulos del medio filtrante y las partículas de impurezas en una suspensión única, suspendiendo por ello los gránulos y las partículas de impureza en una mezcla fluida, separar por lo menos parte de las impurezas de la mezcla fluida, y devolver los gránulos al emplazamiento del lecho, - - - - -

25.

Aún otro objetivo, y no menos importante, de la presente invención es proporcionar un aparato para rejuvenecer el lecho filtrante de gránulos de medio filtrante que contiene impurezas sólidas en cantidades considerables, incluyendo dicho aparato medios para poner en suspensión los gránulos y las impurezas en un líquido diluyente, medios que definen un circuito cerrado en el que se hace circular la suspensión desde el emplazamiento del lecho a través de un elemento limpiador perforado y regreso al emplazamiento del lecho, y medios para extraer a través del elemento limpiador una parte del líquido diluyente y las impurezas suspendidas en el mismo. - - - - -

Aún otro objetivo es proporcionar el aparato para limpiar un lecho filtrante granular que contiene impurezas sólidas, y que incluye medios para disponer el lecho y las impurezas en una suspensión, medios para hacer fluir la suspensión a través de un circuito cerrado, un receptáculo limpiador intercalado en el circuito, un elemento separador perforado situado en el receptáculo limpiador, y medios para extraer a través del elemento perforado una parte del líquido diluyente y las impurezas suspendidas en el mismo, pero no el medio filtrante. - - - - -

En los planos: - - - - -

La figura 1 es una representación esquemática de un aparato filtrante según la presente invención, capaz de realizar el método de filtrado de la presente invención;

La figura 2 es una sección vertical a través de una parte del aparato filtrante de la figura 1; - - -

La figura 3 es una vista en sección tomada por el plano 3-3 de la figura 2; - - - - -

5. La figura 4 es una sección parcial tomada por el plano 4-4 de la figura 2; - - - - -

La figura 5 es una sección con partes en alzado, tomada por el plano 5-5 de la figura 1; - - - - -

10. La figura 6 es una sección parcial tomada por el plano 6-6 de la figura 5; - - - - -

La figura 7 es una vista similar a la figura 6, que ilustra una forma modificada de aquella parte del aparato de la presente invención; - - - - -

15. La figura 8 es una vista similar a la figura 7, pero que ilustra una forma modificada de la invención; y -

La figura 9 es una vista similar a la figura 8, pero que ilustra otra forma modificada de la presente invención. - - - - -

20. Como se ilustra en los planos, en la figura 1, el número de referencia 10 designa, de manera general, el aparato de la presente invención, e incluye un depósito 11 que se ilustra en detalle en la figura 2. Como se ilustra

5. en la figura 2, el depósito 11 comprende un cuerpo cilíndrico 12, cuya parte superior está abierta, y un fondo cónico 13, teniendo el depósito, encima, una tapa abombada fijada al cuerpo 12 por medios adecuados, como por ejemplo medios de cierre 15. La pared inferior 13 de este depósito 11 lleva una pluralidad de tuberías de entrada individuales 16 dispuestas periféricamente, que se abren a través de la pared inferior o de fondo 13 en una cámara inferior 17 de entrada, provista de una conexión de entrada 18 a través de la cual se introduce líquido con impurezas o contaminado hacia el interior 19 del depósito, - - - - -

15. Los extremos superiores 21 de cada una de las tuberías 16, están abiertos, y las tuberías 16 están provistas de aberturas de entrada radiales 22 dirigidas hacia adentro, hacia el centro del depósito, como se ilustra en la figura 4. Entre de la disposición circular de las tuberías de entrada 16 hay una segunda disposición circular de tuberías de salida 23. Estas tuberías 23 sobresalen también hacia arriba desde la pared inferior 13 del depósito, estando estabilizadas las tuberías por sus extremos superiores cerrados mediante una placa de soporte 24 que une los extremos superiores libres de las tuberías 23 como se ilustra en la figura 3 de los planos. El interior de las tuberías 23 comunica con una cámara de salida 25 situada debajo de la pared 13 del depósito, y se descarga líquido limpio a través de una conexión 26 que comunica con el interior de la cámara 25, - - - - -

Las tuberías 23 están previstas o formadas a partir de alambre de sección trapezoidal arrollado en espiral, y son de construcción y diseño similares a las tuberías similares descritas en la patente anterior, y no parece necesaria, ahora, la descripción detallada de estas tuberías.-

5. Con referencia de nuevo a la figura 1 de los planos, se observará que la cámara de entrada 17 comunica a través de unos conductos 27 y 28 con la salida de una bomba 30 bajo el control de unas válvulas V1 y V2, respectivamente, estando conectada la aspiración de la bomba 30 por un conducto 31 y un conducto 32 a un depósito 33 que contiene líquido contaminado e "impuro". La válvula V3 situada en el conducto 32 controla el flujo de líquido impuro desde el depósito 33 a través de los conductos 32 y 31 hacia la aspiración de la bomba 30, mientras que las válvulas V2 y V1 controlan el flujo del líquido contaminado a través de los conductos 28 y 27 hacia la cámara 17, y de ahí a las tuberías de entrada 16 del interior del depósito 11. - - - - -

10. 15. 20. 25. El líquido impuro así introducido en el depósito 11 fluye a través del lecho 35 de medio filtrante granular hacia la salida o tuberías 23 de líquido limpio y a través del compartimento 25 de líquido limpio y la conexión 26 a través del conducto 36 hacia un depósito 37 del líquido limpio. Dado que los conductos de entrada 16 están abiertos por sus extremos superiores, el primer flujo de líquido

impuro se hace hacia los tramos superiores del depósito por encima del lecho 35 del medio. Dado que los conductos de salida están situados debajo de la superficie del lecho, el líquido será filtrado a medida que fluya hacia abajo. Después de que ha tomado lugar una filtración suficiente para crear una caída de presión a través de los tramos superiores, se efectuará un flujo radial a través de los pasos 22, y este flujo proseguirá. De esta manera, la superficie superior expuesta del lecho 35 se utiliza también como superficie filtrante. Este es el ciclo de funcionamiento normal del mecanismo filtrante de la presente invención cuando se halla "en circuito", es decir cuando se halla realizando una operación de filtrado. - - - - -

El lecho 35 de medio filtrante granular puede estar compuesto por cual quiera de varios materiales granulares. Preferentemente, estos materiales incluyen cloruro de polivinilo, polietileno, poliestireno y otros materiales resinosos poliméricos o serrín de un tamaño y forma tales como se definen en la mencionada patente. Como se define allí, la masa general del material en partículas adecuada para este medio filtrante tiene un peso específico inferior a aproximadamente 1,55, un tamaño medio de partículas del orden de 0,25 a 0,71 milímetros (o un tamaño medio de partícula del orden de número de tamiz norteamericano de 25 a 60) y un orden de porosidad de aproximadamente 55 a 80%. La elevada porosidad de tales materia-

Los da por resultado que el medio filtrante tenga una capacidad relativamente grande para retener las impurezas o el fango, mientras que el tamaño relativamente pequeño de las partículas del material hace posible proporcionar un medio filtrante con menor volúmen que los filtros de lecho profundo conocidos del tipo arena. Por ejemplo, la profundidad del medio filtrante puede ser de 6 a 18 pulgadas y una profundidad típica es de 12 pulgadas. La profundidad, cuando se mide en un lecho del tipo ilustrado específicamente en la figura 2 de los planos, significa realmente la distancia entre las tuberías de entrada 16 y las tuberías de salida 23. - - - - -

Además, las partículas son preferentemente de tamaño substancialmente uniforme, aunque las formas pueden variar sustancialmente. Se prefieren las partículas de cloruro de polivinilo que crecen en emulsión, puesto que son de forma esférica u oval con una superficie con marcaciones granulares semejantes a las de una coliflor o a las del maíz. Pueden utilizarse también partículas en forma de poliestireno, siendo tales partículas de una forma aproximadamente esférica, las partículas de polietileno, dado que se preparan por desmenuzando de partículas mayores, tales como cubitos de una cuarta parte de pulgada, son del tipo de las aespilladuras y la forma predominante es alargada, es decir según la forma de un lápiz, de una cinta y de una aguja. La ligereza de todas estas partículas, incluyendo las partículas plaquiformes de serrín, se añade a la

capacidad de formación de suspensión del lecho 35. - - - -

5. Tales materiales son de naturaleza "orgánica", siendo compuestos de carbono que tienen estructuras sintéticas e naturales complicadas esencialmente poliméricas, en contraste con los medios filtrantes de lecho profundo previamente utilizados, tales como carbón, arena y similares. - - - - -

10. Como se ha expuesto anteriormente, el lecho 35 de medio filtrante tiene una tolerancia con respecto a las partículas contaminantes que da por resultado el que se convierta en muy cargado de impurezas, permaneciendo al mismo tiempo permeable al flujo del líquido a su través.

15. Sin embargo, el lecho 35 quedará finalmente cargado de partículas contaminantes, y es necesario rejuvenecerlos. La necesidad de tal rejuvenecimiento puede ser señalada por el ascenso de la contrapresión en el espacio encima del lecho 35 o por otros medios adecuados, tales como el tiempo transcurrido, la medida del flujo que sale del depósito, o similares. Cuando se hace necesario este rejuvenecimiento,

20. se cierra la válvula V3 y se interrumpe con ella el suministro de líquido impuro a la bomba 30. Se cierra la válvula V10, de la misma forma que la válvula V1, para interrumpir el flujo normal de filtrado a través del depósito 11. Se abre entonces la válvula V4 interpuesta en un conducto 39 que interconecta el depósito 37 del líquido limpio y el

25. conducto 31, de la misma manera que la válvula V5 que inter-

5. conecta la tubería de entrada 26 y el conducto 43 que conduce a otro paso de entrada 44 que comunica con el interior del depósito 11 en su región superior. Al mismo tiempo, se abre la válvula de salida superior V6 para permitir la salida de líquido a través del conducto 46 de derivación y la tubería 48 de aspiración de la bomba de limpieza 47. Se abren las válvulas V7 y V8 de modo que el flujo de derivación procedente de la bomba 47 entre en el depósito 11 a través de las tuberías 41 de entrada. - -
10. Como resultado del flujo del líquido desde la bomba 30 a través de las conexiones 43 y 44 de entrada superior, y la inyección de líquido de derivación procedente de la bomba 17 a través de las aberturas 42 de entrada inferior, se introduce líquido diluyente en el depósito 11 del filtro a elevadas presiones y con un volumen tal que expande primero el lecho 35 del filtro y luego supeinde el lecho 35 del filtro y las impurezas embobidas en él hasta debajo de la tapa 14 y expandiendo y agitando el lecho para formar la suspensión. - - - - -
20. Esta suspensión sale a través de la conexión 45 de salida situada en las regiones superiores de la pared lateral 12 del depósito encima del nivel normal del lecho 35, y la suspensión pasa a través de la tubería 46 de salida del depósito, hacia la aspiración de la bomba 47 de derivación o de suspensión, a través del conducto de aspiración 48. La suspensión pasa a través de la bomba 47
- 25.

que es del tipo centrífugo, de modo que la suspensión vuelve a ser agitada y dividida en gránulos individuales de medio filtrante y en partículas individuales de impurezas suspendidas en el líquido aluyente procedente del depósito 37. -----

5.

La suspensión sale de la bomba 47 hacia un receptáculo de limpieza indicado esquemáticamente en 50 en la figura 1, e ilustrado con detalle en las figuras 5 y 6 de los planos. Más particularmente, el receptáculo

10.

50 de limpieza comprende un conducto exterior, cerrado y ensanchado, 51 que rodea concéntricamente la tubería 52 de salida de la bomba, y que está sellado a la misma por una pared extrema 53. La tubería 52 de salida de la

15.

bomba tiene fijado a la misma un tamiz cilíndrico 54 formado por alambre trapecial y que tiene sustancialmente el mismo diámetro interior que el diámetro interior de la tubería 52. Un conducto 58 de extracción comunica con el espacio de entre el conducto ensanchado 51 y el conducto o tamiz 54 de alambre trapecial, mientras que el extremo de salida del tamiz 54 de alambre trapecial comu-

20.

ca con un conducto de retorno 55 que está también sellado al compartimiento de separación por medio de la pared extrema 56. El conducto 55 de retorno comunica a través de la válvula V7 con los conductos ramificados de enjuague 41, de modo que la suspensión que pasa a través del conducto 54 de alambre trapecial vuelve al interior del

25.

depósito 11 a través de las conexiones 42 descritas anteriormente. - - - - -

5. Como se ilustra en la figura 6 de los planos, el conducto 54 de alambre trapecial está constituido por alambre trapecial 57 que está arrollado en espiral con unos intervalos espaciados muy exactamente, y que queda retenido en su posición por medio de varillas 57b que se extienden axialmente soldadas o fijadas de otra forma al alambre 57. El conjunto 57, 57b proporciona aberturas 10. o perforaciones 57a en forma de ranuras espirales, siendo de mayor la anchura de las perforaciones que el tamaño de las partículas de impureza suspendidas en la lechada. Cuando la suspensión pasa a través de la tubería 52 de salida de la bomba y a través del conducto 54 de alambre trapecial, una parte dada del líquido es extraída a través 15. de la tubería 58 y pasa a través de la válvula V8 hacia el receptáculo 59 para la sedimentación. Dado que los gránulos de medio filtrante son tan grandes que quedan interceptados por el alambre trapecial, y que la velocidad 20. de flujo tiende a arrastrar los gránulos a lo largo del alambre trapecial, sólo serán extraídos a través del conducto 58 el líquido y las impurezas suspendidas en él. Manipulando la válvula ajustable V8 y variando el tamaño del conducto 58 o por cualesquiera otros medios adecuados, 25. la proporción de líquido así extraído puede ajustarse a voluntad. Típicamente, se extraerá a través del conducto 58 el 30% del líquido que fluye a través del alambre

trapezoidal 54. - - - - -

La bomba 47 hace circular el líquido a través de la tubería 52 y por el elemento de tamiz 54 con una velocidad considerable y con una cantidad de energía cinética suficiente para mantener el flujo de gránulos por las aberturas. La extracción de líquido a través de las aberturas del tamiz es debida a la diferencia de presión a través de las aberturas. Además los gránulos presentan al flujo de líquido una área superficial mucho mayor que lo hacen las partículas de impurezas, menores. Los gránulos tienden a ser barridos conjuntamente con el flujo de líquido y a pasar por las ranuras 57a del alambre trapezoidal, debido a (1) al mayor tamaño granular y (2) la alta velocidad de flujo de los gránulos. Las fuerzas que actúan sobre los gránulos son de naturaleza vectorial. El vector de velocidad a lo largo de la longitud del tamiz tabular es de 5 a 10 veces mayor que el vector de flujo radial que tiende a impulsar un gránulo a través de las ranuras 57a. Se ha encontrado que una abertura perforada (tal como la ranura 57a) de 0,015 a 0,018 pulgadas no permitirá que los gránulos de un tamaño de 0,010 a 0,012 pulgadas pasen a través de la misma a velocidades de flujo que sobrepasen 10 pies por segundo. Así, el tamaño de las partículas que pasan a través de la superficie perforada es función tanto del tamaño de la abertura como de la velocidad de la partícula. El tamaño de la ranura no precisa ser menor que el tamaño del gránulo. Las ventajas de un aumento

de flujo de volumen a través de las ranuras sin temor a la pérdida de gránulos será evidente, ya que el flujo de volumen aumenta con el cuadrado del tamaño de abertura de la ranura. Equilibrando los factores de tamaño de abertura y velocidad de partícula, puede lograrse el mayor efecto de limpieza con una mínima probabilidad de pérdida de gránulos, ya que el elemento perforado tiene perforaciones de un tamaño que impiden el paso de dicho medio a través del mismo a la vez que permiten el paso del líquido y las impurezas mezcladas con él, a través del mismo. - - - - -

Así, se observará que los gránulos del medio filtrante componentes de la suspensión pasan a través del circuito cerrado definido por el conducto 46, el conducto 48 de aspiración de la bomba, de la bomba 47, del conducto 52 de impulsión de la bomba, del receptáculo de separación 50, del conducto 55 de salida y de las tuberías de entrada ramificadas 41 hacia el depósito 11, mientras que una parte de la fase líquida de la suspensión y las impurezas suspendidas en dicha parte se extraen del receptáculo a través del conducto 58 y la válvula ajustable V6. De esta manera se efectúa en el receptáculo 50 una separación de las impurezas respecto a los gránulos del medio filtrante. - - - - -

Una vez se ha separado de la suspensión una cantidad suficiente de impurezas, las válvulas V5 y V6 se cierran, y la válvula V9 de la tubería de derivación 60 se abre. Como resultado de ello, la salida de la bomba 30

rodea el depósito y se retiene el proceso de formación de suspensión. El flujo de derivación a través del conducto 43 y el conducto de derivación 60 y la válvula V9 purga toda la suspensión que permanece en la tubería 46, al conducto 48, la bomba 47, el receptáculo 50 y los conductos 55 y 41. Después de que ha pasado un período de tiempo suficiente para purgar los conductos de toda la suspensión que podrían contener, se detiene la bomba 47, se cierran las válvulas V7, V8 y V9, y se reanuda la operación normal de filtración abriendo las válvulas V1, V3 y V10 y cerrando la válvula V4. - - - - -

En la forma modificada de la invención que se ilustra en la figura 7 de los planos, el número de referencia 70 indica un receptáculo diferente de separación de impurezas, que comprende un conducto exterior ensanchado 71 que recibe la suspensión o mezcla del medio, impurezas y líquido desde una entrada 72 que comunica con la salida de la bomba 47 a través del conducto 73. Dispuesto coaxialmente en el conducto 71 hay un conducto 75 de alambre trepacial que es esencialmente igual al conducto 54 ilustrado en la figura 5 de los planos. El conducto 75 está cerrado por un extremo, por ejemplo por medio de un tapón 76, y comunica por su otro extremo con una tubería de desagüe 77. - - - - -

La suspensión que fluye a través del conducto ensanchado 71 pasa al conducto 55 descrito anteriormente.

Una parte de la fase líquida de la suspensión es extraída a través de la tubería 77, conteniendo esta parte una porción proporcional de las impurezas, como se ha descrito anteriormente. Preferentemente, la orientación del alambre trapecial en el elemento 75 está invertida con respecto a la ilustrada en la figura 6 de los planos, de modo que las partículas de impureza no tienen tendencia a quedar bloqueadas entre los alambres trapeciales contiguos 76.

5. Por lo demás, el funcionamiento y las funciones de la realización de la figura 7 son los mismos que en la realización de la figura 5. - - - - -

10.

Como se ilustra en la figura 8 de los planos, se dota a un depósito 80 de sustancialmente la misma forma que el depósito 11 descrito anteriormente, con la excepción de que el depósito 80 está provisto de una abertura perforada inferior 81 compuesta por alambre trapecial o elementos estructurales similares 82 que quedan espaciados para definir ranuras entre ellos. La masa 83 del medio filtrante está soportada sobre este suelo elevado 81. - - - - -

15.

20.

Las tuberías de entrada 84 son sustancialmente idénticas a la entrada 41 de la figura 1 con la excepción de que están provistas de partes inferiores 85 no perforadas, que atraviesan la cámara 86 dispuesta debajo del suelo 81. Las tuberías de salida 87 son sustancialmente idénticas a las tuberías de salida 23 de la figura 2, con

25.

la excepción de que estas tuberías quedan encima de una cámara de salida cerrada inferior 88 situada dentro del compartimento 86 y que tiene un paso de salida 89 que comunica con el conducto 35 de agua limpia, de la figura

5. Una tubería de desagua 90 comunica con el compartimen-
to 86. - - - - -

El funcionamiento del dispositivo de la figura 8 durante el funcionamiento normal se observará fácilmente. El líquido impuro que entra a través del acoplamiento de entrada 91 fluirá a través de la cámara de entrada 92 hacia las tuberías 84, para fluir a través de la masa del medio filtrante 83, caliendo el agua limpia a través de las tuberías 87, la cámara 88 y la tubería de salida 89 para fluir hacia el depósito 37 de agua limpia. - - - - -

10. Se prevé un mecanismo de rejuvenecimiento del medio filtrante que incluye una salida superior 95 que comunica a través del conducto 96 que tiene una válvula V11, con un evacuador 97 que tiene su garganta 98 en comunicación, como en 99, con el conducto 96. Un conducto 100 de derivación comunica con el interior del depósito 80, a través de la tubería 101 situada poco por encima del alambre trapocial 81 y provista de la válvula V12. Pueden preverse varios de tales conductos 101 para proporcionar entradas espaciadas inmediatamente por encima del alambre trapocial 81.

15. Una bomba centrífuga 103 recibe líquido a través de una tubería de entrada 104 y descarga a través de un conducto de salida 105 hacia el evacuador 97. - - - - -

5. Cuando se desea rejuvenecer el medio filtrante, se pone en marcha la bomba 103 después de que hayan sido cerradas las tuberías normales de entrada y salida hacia el depósito 80. El flujo de la bomba a través de los conductos 100 y 101 agita el lecho de medio 83, y el flujo resultante de líquido diluyente dará por resultado el poner en suspensión el lecho 83 en el líquido. El evacuador 97 extrae esta suspensión del depósito 80. - - - - -

10. La circulación resultante de la suspensión a través de los conductos 96, 100 y 101 creará un flujo a alta velocidad a través del alambre trapecial 82. Extrayendo de la suspensión, a través del tamiz 82 y de la tubería 90, una proporción del líquido de la suspensión cuando ésta fluye por el alambre trapecial 82, se extraerá una parte del líquido y de las impurezas suspendidas en el mismo. Así, el rejuvenecimiento del lecho filtrante 83 tiene lugar de una forma muy similar a la de las realizaciones de la invención descritas anteriormente, con la excepción de que no se requiere un receptáculo de limpiado en el exterior del depósito 80. - - - - -

15.

20.

25. Una vez se ha extraído suficiente líquido a través de la tubería 90 para eliminar la parte depositada de las impurezas, se para la bomba 103, se cierran las válvulas V11 y V12, y se detiene el flujo a través de la tubería 90. Al introducir de nuevo líquido impuro a través de la cámara 92 y las entradas 84, y al extraer líquido limpio a través de la salida 87 y la tubería 89,

se reanuda el funcionamiento normal del filtro. - - - -

5. Pasando ahora a la figura 9 de los planos, se dispone una versión aún más simple de la presente invención. Aquí, se dispone un depósito 110 dotado de un soporte interior 111 de alambre trapezoidal, sobre el cual está soportada una masa de medio filtrante 112. Situados en el lecho de material filtrante 112, hay unos árboles 113 que se extienden verticalmente. Cada uno de dichos árboles 113 dispone en su extremo inferior de una palota agitadora 114, siendo accionados los árboles para su rotación por medios adecuados (no ilustrados). - - - -

10. El depósito dispone de una entrada superior 114 para el líquido con impurezas, y una salida inferior 116 para líquido limpio. De este modo la filtración tiene lugar por toda la profundidad 112 durante el flujo normal de filtración. - - - -

15. Una vez que el lecho 112 del medio filtrante queda obstruido por las impurezas, se conecta la salida 116 a un receptáculo, tal como el receptáculo 59 de la figura 1, mientras que va continuando el flujo de líquido a través de la entrada 115. Por la rotación de los árboles 113, el lecho 112 quedará en suspensión en este líquido, y formará una "lechada", y la extracción de líquido a través del alambre trapezoidal 112 y saliendo a través de la salida 116 extraerá las impurezas mezcladas con el

20.

25.

5. líquido de la suspensión. El número y tamaño de los agitadores 114 pueden variarse, pero el hecho de que el lecho 112 entre a formar suspensión viene fomentado por el hecho de que el medio filtrante anteriormente revelado es de peso ligero y se suspende fácilmente en el líquido. - - - -

10. Una vez que se ha extraído líquido suficiente para reducir el contenido de impurezas en la suspensión al nivel deseado, la salida 116 se vuelve a conectar al depósito de líquido limpio, y cesa la rotación de los árboles 113. La entrada continuada de líquido con impurezas a través de aquella entrada 115 originará la reiniciación de la operación de filtrado. - - - - -

15. Se observará que en cada realización de la presente invención, el líquido que se introduce durante el rejuvenecimiento de la suspensión es realmente un "líquido diluyente" que puede ser líquido limpio o el líquido impuro introducido normalmente en el depósito para la filtración. En el caso de que se utilice líquido "impuro", la concentración de los contaminantes en el mismo será tan pequeña respecto a la concentración de las impurezas en la suspensión, que incluso el líquido impuro será un "diluyente" como se ha definido anteriormente. - - - - -

N O T A

25. Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en el objeto de la patente 355.071, por Método y aparato de filtración, y más particularmente en los aparatos de filtración, que tienen un depósito dotado de medios para la entrada de líquido impuro y para la salida de líquido limpio, y un lecho de gránulos de medio filtrante en dicho depósito interpuente entre dichos medios de entrada y dichos medios de salida, caracterizados por la provisión de una abertura adicional de salida para dicho depósito, un receptáculo de circulación que tiene una entrada que comunica con dicha abertura para recibir de dicho depósito una suspensión de líquido que contiene gránulos de medio filtrante y a la vez partículas de impurezas anteriormente retenidas en dicho lecho, y una primera salida, teniendo dicho receptáculo una segunda salida, un elemento perforado en dicho receptáculo e interpuente entre dichas primera y segunda salidas, poseyendo dicho elemento perforado perforaciones de un tamaño que impide el paso de dichos gránulos a través de las mismas pero que permite el paso de líquido y partículas de impurezas mezcladas con él a través de las mismas, medios de desagüe conectados a dicha segunda salida para permitir la extracción, respecto a dicha suspensión, de una parte solamente de dicho líquido y de impurezas mezcladas con él y a través de dicho elemento perforado, y medios de pase que conectan la primera salida con el depósito para devolver a dicho
- 5,
- 10,
- 15,
- 20,
- 25,

depósito a aquella parte de dicha suspensión no extraída de aquel modo y que incluye dicho modo. - - - - -

- 2.- Perfeccionamientos en el objeto de la patente 365.071, por Método y aparato de filtración, y más particularmente en los métodos de filtrar partículas de impurezas sólidas de un líquido impuro, haciendo pasar el líquido impuro a través de un lecho de gránulos de medio filtrante, caracterizados por renovar el lecho de gránulos después de la acumulación de una cantidad considerable de partículas contaminantes en él, mediante las etapas de: 5. 10. 15. 20.
- 5. 10. 15. 20. 25. 30. 35. 40. 45. 50. 55. 60. 65. 70. 75. 80. 85. 90. 95. 100.
- de diluyente en dicho lecho para formar una mezcla fluida de gránulos y partículas en el líquido; hacer fluir la mezcla a través de un circuito de flujo cerrado desde el emplazamiento del lecho a través de un compartimento de renovación y de nuevo hacia el emplazamiento del lecho; hacer fluir la mezcla, cuando pasa a través de dicho compartimento, por un leonete perforado que tiene perforaciones mayores que las partículas pero incapaces de permitir el paso de dichos gránulos; y dejar escapar de dicho compartimento y a través de dichas perforaciones sólo parte de dicha mezcla, comprendiendo dicha parte de dicha mezcla líquido diluyente y las partículas suspendidas en el mismo. - - - - -

- 3.- Perfeccionamientos en el objeto de la patente 365.071, por Método y aparato de filtración, y más particularmente en los métodos de filtrar partículas de impu-
- 25.

reses sólidas de un líquido impuro, haciendo pasar el líquido impuro a través de un lecho de granulos de medio filtrante, caracterizados por renovar el lecho de granulos despues de la acumulacion de una cantidad considerable de particulas contaminantes en él, mediante las etapas de:

5. inyectar liquido diluyente en dicho lecho para formar una mezcla fluida de granulos y particulas en el liquido; hacer fluir la mezcla a una velocidad considerable por un elemento perforado; y dejar escapar a través de dichas perforaciones sólo parte de dicha mezcla, comprendiendo dicha parte de dicha mezcla liquido diluyente y las particulas suspendidas en el mismo, pero no granulos. - - - - -

10.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados además por hacer circular dicha mezcla fluida sustancialmente in situ y en un circuito cerrado que pasa por dicho elemento perforado a la vez que se deja escapar dicha parte de dicha mezcla. - - - - -

15.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados además por hacer fluir dicha mezcla desde el emplazamiento de dicho lecho a través de un circuito de circulacion por el elemento perforado situado remotamente, a través del cual se deja escapar dicha parte de dicha mezcla. - - - - -

20.

6.- Perfeccionamientos en el objeto de la patente 365,671, por método y aparato de filtración, y más particularmente en los métodos de renovacion de un lecho de medio filtrante granular que tiene distribuido por todo él una cantidad sustancial de contaminantes sólidos como recul-

25.

- tado de hacer fluir líquido contaminado a través de dicho lecho, caracterizados por las etapas de poner en suspensión el lecho, incluidos el medio y los contaminantes, en el líquido para formar una suspensión, hacer fluir la suspensión desde el emplazamiento del lecho, interponer en el circuito del flujo de la suspensión una superficie perforada que tiene aberturas mayores que los sólidos contaminantes e incapaces de permitir el flujo, a su través, de dichos granulos de medio mientras se extrae a través de dicha superficie sólo una parte del líquido y aquellos contaminantes sólidos suspendidos en el mismo, devolver al emplazamiento de dicho lecho el resto de la suspensión que incluye los granulos de medio, y volver a formar dicho lecho en dicho emplazamiento. - - - - -
- 5.
- 10.
15. 7.- Perfeccionamientos en el objeto de la patente 365.072, por Método y aparato de filtración, y más particularmente en los aparatos de filtración en que se dispone un lecho de medio filtrante granular situado en un depósito que tiene medios para la entrada de líquido impuro en el depósito y para la salida de líquido limpio del depósito, ostando las impurezas del líquido impuro retenidas en dicho lecho, caracterizados porque el aparato comprende medios para rejuvenecer dicho lecho que comprende un compartimiento cerrado situado fuera de dicho depósito y que tiene una única entrada para una suspensión de líquido que contiene medio filtrante granular e impurezas y un
- 20.
- 25.

- par de salidas distanciadas, un elemento perforado inter-
puesto entre dicha entrada y una de dichas salidas, tenien-
do dicho elemento perforado unas perforaciones de un tamaño
que impide el paso de dicho medio a su través a la vez
que permite el paso de líquido e impurezas mezcladas a
su través, medios para disponer dicho lecho en dicha sus-
pensión y conducir la suspensión a dicha salida de dicho
compartimiento, medios de desagüe conectados a dicha pri-
mera de dichas salidas para permitir la extracción, res-
pecto a dicha suspensión, de sólo parte de dicho líquido,
e impurezas mezcladas en él, por el paso a través de dicho
elemento perforado, y medios de pase conectados a la otra
de dichas salidas para devolver a dicho depósito aquella
parte de dicha suspensión que no ha sido extraída de aquel
modo y que incluye dicho medio. - - - - -
5.
10.
15.

- 6.- Perfeccionamientos en el objeto de la paten-
te 355.071, por método y aparato de filtración, y más par-
ticularmente en los métodos para hacer funcionar un filtro
para extraer contaminantes sólidos de un líquido haciendo
fluir líquido contaminado a través de un lecho de granulos
de medio filtrante, caracterizados por renovar dicho le-
cho de medio después de extraer una cantidad sustancial
de contaminantes sólidos que están distribuidos por todo
el lecho, por medio de las etapas de suspender el medio
y los contaminantes en el líquido para formar una suspen-
sión, hacer fluir la suspensión resultante a una velocidad
20.
25.

considerable por una superficie perforada que tiene aberturas mayores que los sólidos contaminantes, hacer fluir a través de dicha superficie parte del líquido que contiene sólo sólidos contaminantes, y hacer escapar dicha parte de dicho líquido. - - - - -

5.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque dichos gránulos de medio filtrante que forman dicho lecho son de material polimérico orgánico que tiene una densidad inferior a 1,55 y un tamaño de partícula que varía entre aproximadamente 0,25 y aproximadamente 0,71 milímetros, y una porosidad de aproximadamente 55 a 80%. - - - - -

10.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados por extraer dicha suspensión del emplazamiento del lecho, hacer fluir la suspensión axialmente a lo largo de una superficie perforada tubular, alejada del emplazamiento del lecho, extraer radialmente a través de la superficie perforada parte del líquido y los contaminantes sólidos de la misma, y devolver el resto de la suspensión al emplazamiento del lecho. - - - - -

15.

20.

11.- Perfeccionamientos en el objeto de la patente 365.071, por Método y aparato de filtración, y más particularmente en los paratos de filtración en que un depósito contiene una masa de gránulos poliméricos sintéticos finamente divididos de densidad relativamente baja, poseyendo el depósito una entrada para líquido impuro y una sa-

25.

lida para líquido limpio separadas por lo menos por una parte de dicha masa, caracterizadas por la provisión de un mecanismo limpiador para extraer las impurezas acumuladas de dicha masa, que comprenden medios que definen un circuito de circulación cerrado que incluye por lo menos una parte de dicho depósito, medios para hacer circular en dicho circuito una suspensión de líquido, impurezas y gránulos, una superficie perforada interpuesta en dicho circuito, teniendo dicha superficie perforada unas perforaciones de un tamaño que permite el flujo a su través del líquido e impurezas, pero no de dichos gránulos, y medios para extraer a través de dicha superficie sólo una parte de dicho líquido y dichas impurezas mezcladas con él. - - - -

12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque dicha superficie perforada es tubular, la suspensión fluye axialmente a lo largo de la superficie perforada, y el líquido y las impurezas mezcladas son extraídas radialmente a través de la superficie perforada. - - - -

13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque dicha superficie perforada es sustancialmente plana, y la suspensión fluye a través de la superficie sustancialmente plana de la misma cuando la suspensión circula por dicho circuito. - - - -

14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque dicha superficie perforada está

5. situada fuera del depósito y dichos medios definidores del circuito incluyen un conducto de salida de la suspensión desde dicho depósito, un conducto de retorno de la suspensión a dicho depósito, un receptáculo interpuerto entre dichos conductos y que contiene dicha superficie perforada que se extiende a lo largo de dicho circuito, y un conducto de desague de líquido-impurezas separado de dicho circuito por dicha superficie perforada. - - - - -

10. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque dicha superficie perforada está situada dentro de dicho depósito, y dichos medios definidores de circuito incluyen medios para recircular la suspensión por dicha superficie perforada y medios para extraer dicha parte de dicho líquido y las impurezas mezcladas a través de la superficie perforada y fuera del depósito. - - - - -

20. 16.- Perfeccionamientos en el objeto de la patente 365,071, por Método y aparato de filtración, y más particularmente en los aparatos de filtración en que un depósito contiene una masa de gránulos poliméricos sintéticos finamente divididos de densidad relativamente baja, teniendo el depósito una entrada para el líquido impuro y una salida para el líquido limpio separadas por lo menos por una parte de dicha masa, caracterizados por la provisión de
25. un mecanismo limpiador para quitar las impurezas acumuladas de dicha masa y que comprende un receptáculo limpiador

5. situada fuera de los confines de dicho depósito; un con-
ducto que conduce desde dicho depósito a dicho receptáculo;
un segundo conducto que conduce desde dicho receptáculo a
dicho depósito; una bomba para hacer circular una suspen-
sión de líquido, gránulos e impurezas en un circuito de
circulación que incluye dichos conductos, dicho receptá-
culo y dicho depósito; un elemento perforado tubular situa-
do en el interior de dicho receptáculo y que tiene su eje
alineado con la dirección de flujo de dicha suspensión a
través de dicho recep. táculo; y medios para permitir el
10. flujo de sólo una parte de dicha suspensión radialmente a
través de dicho elemento perforado, teniendo dicho ele-
mento perforado sus perforaciones de tamaño tal que eviten
el flujo de gránulos a través de las mismas, pero que per-
mitan el flujo del líquido y de las impurezas mezcladas
15. con él a través de las mismas. - - - - -

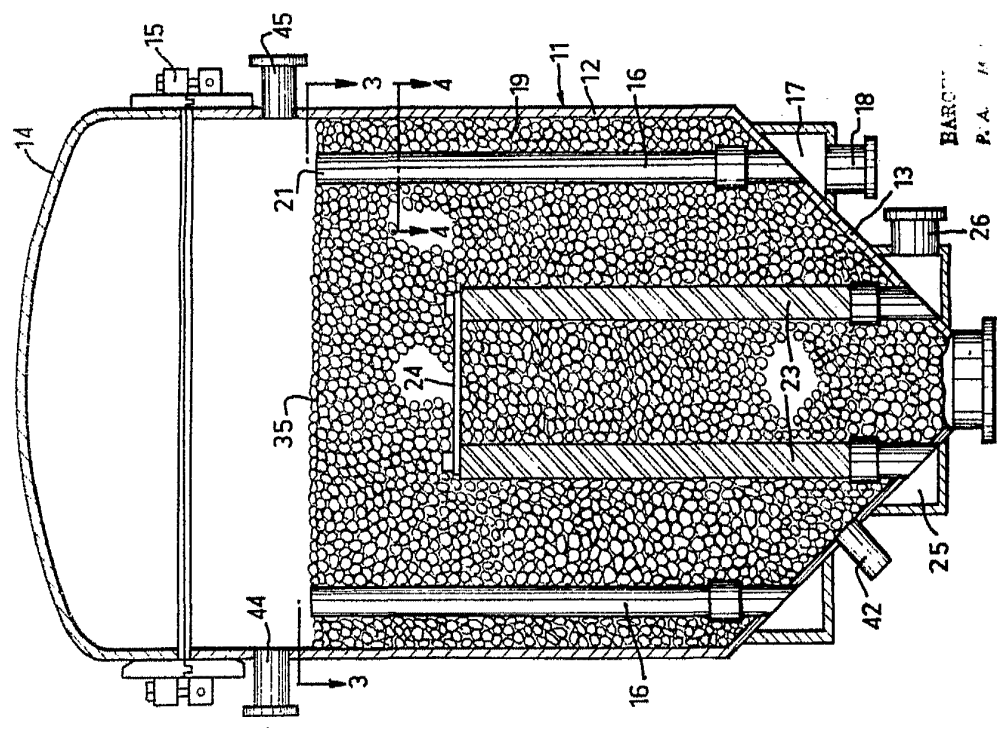
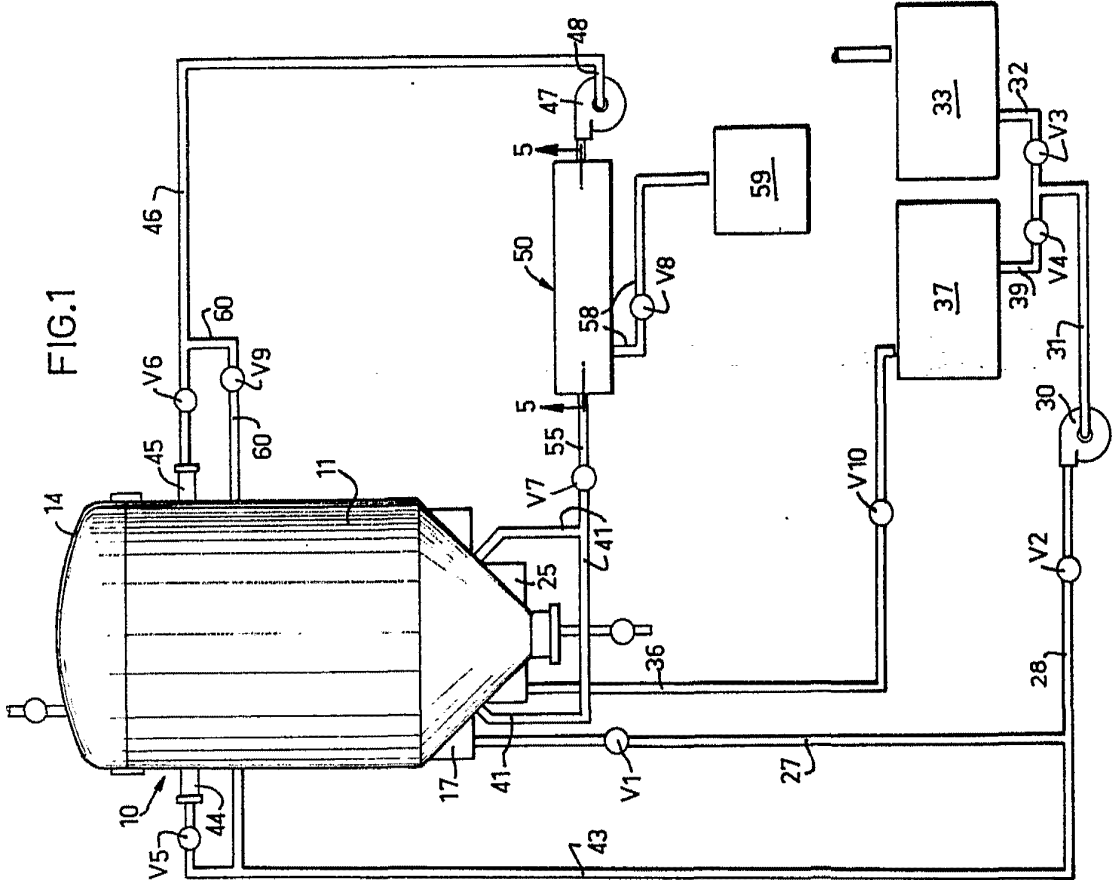
17.- "PERFECCIONAMIENTOS EN EL OBJETO DE LA
PATENTE 365.071, POR METODO Y APARATO DE FILTRACION".- -

20. Todo ello conforme se describe y reivindica en
la presente memoria que consta de de treinta y cuatro
hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus ca-
ras, y de nueve figuras que la ilustran.

BARCELONA, 24 DIC. 1970

P.A. E. GURELL SUÑOL



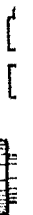
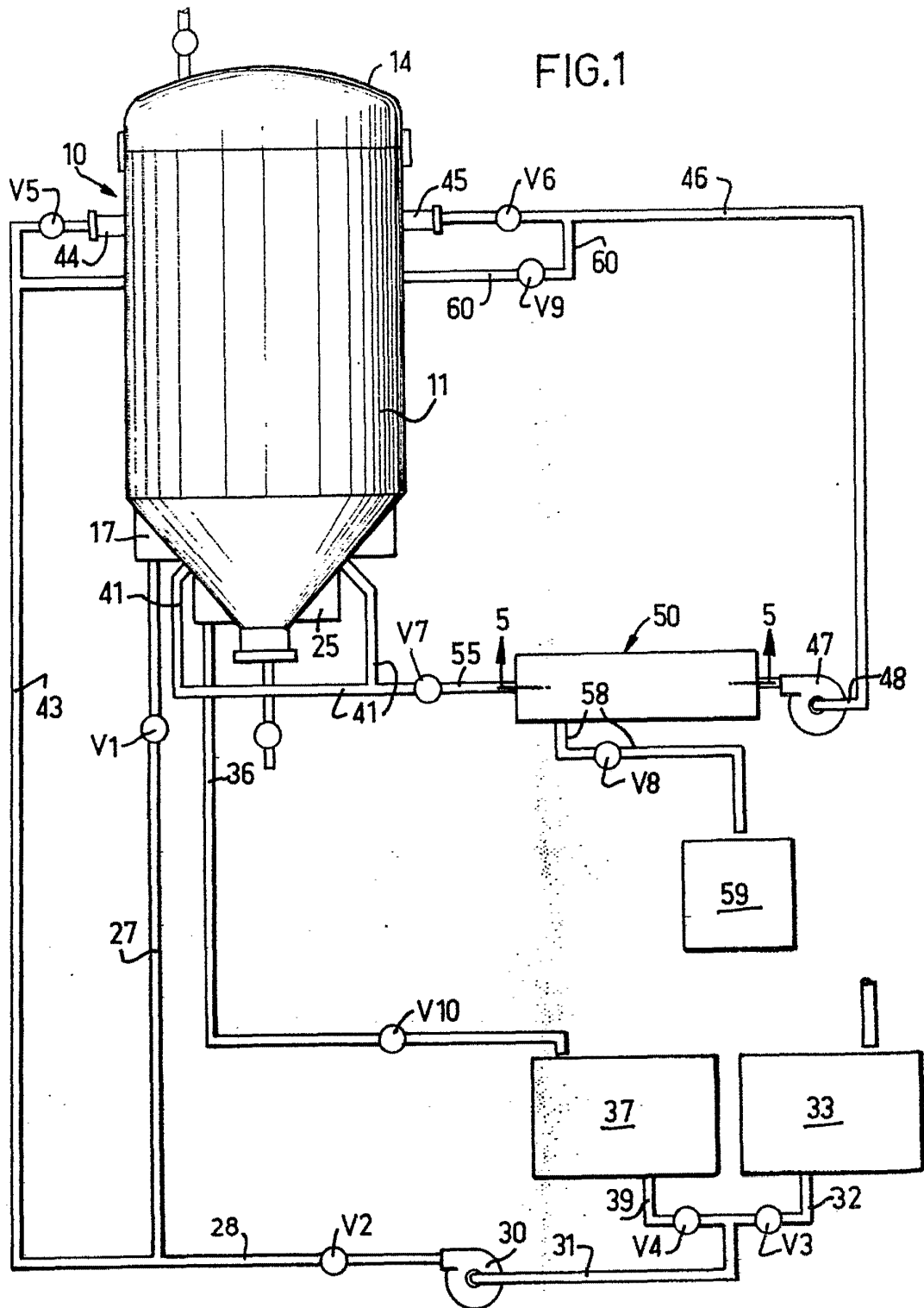


BARCELONA 24 10, 1970
P. A. 14
J. SOLA

Sanj



FIG.1



24 OCT 1970

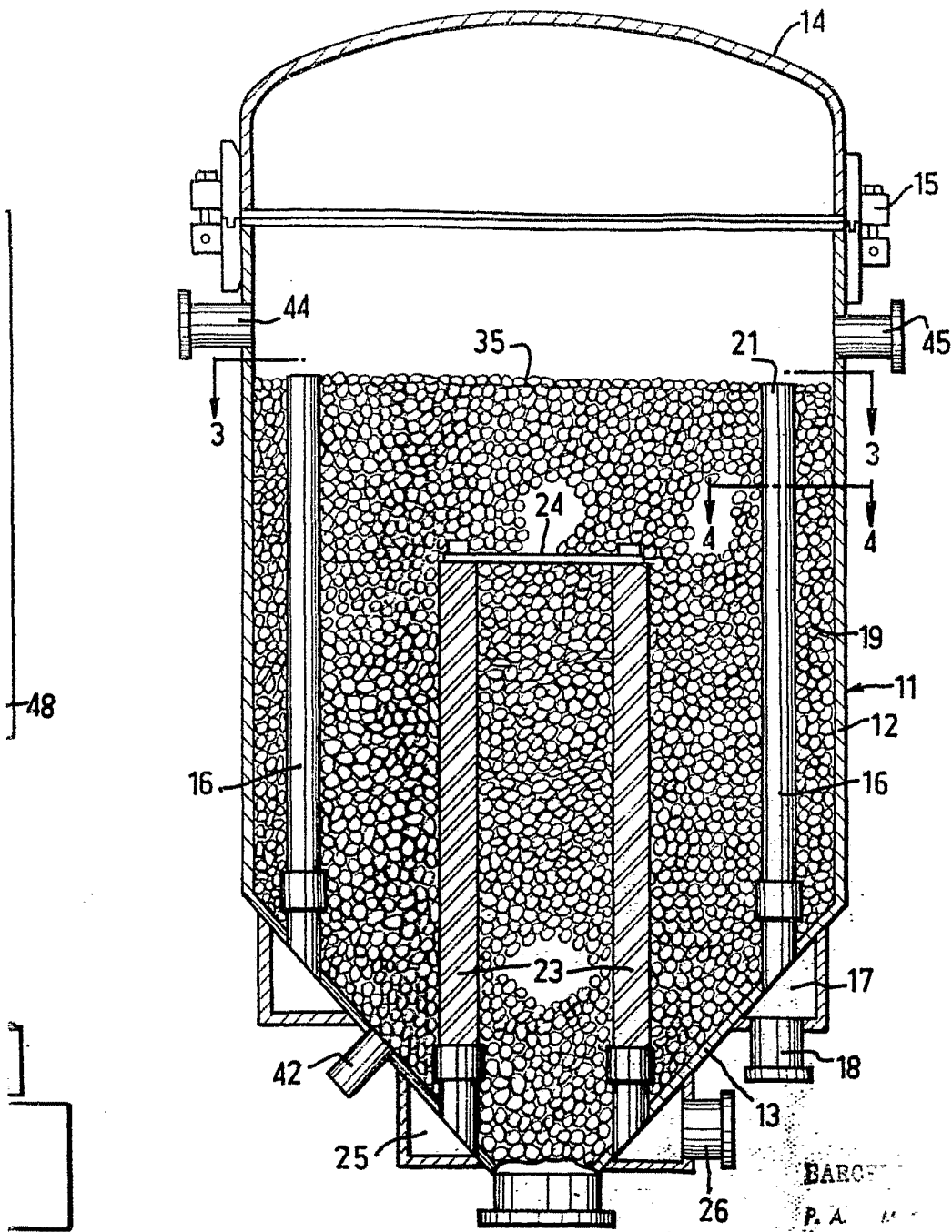


FIG. 2

BARCELONA 24 OCT. 1970
P. A. M. J. ROL

[Handwritten signature]

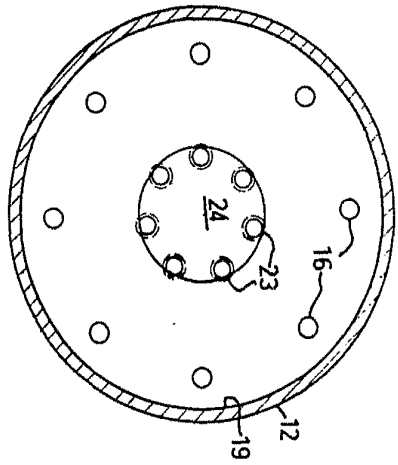


FIG. 3

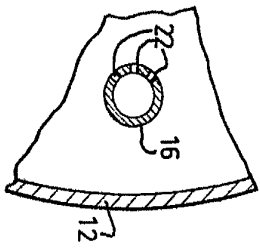


FIG. 4

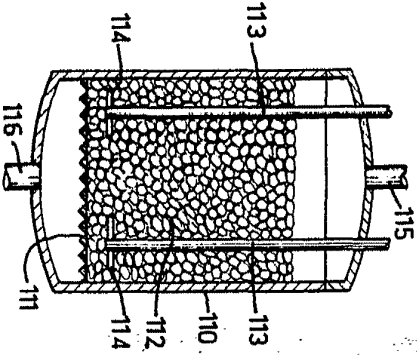


FIG. 9

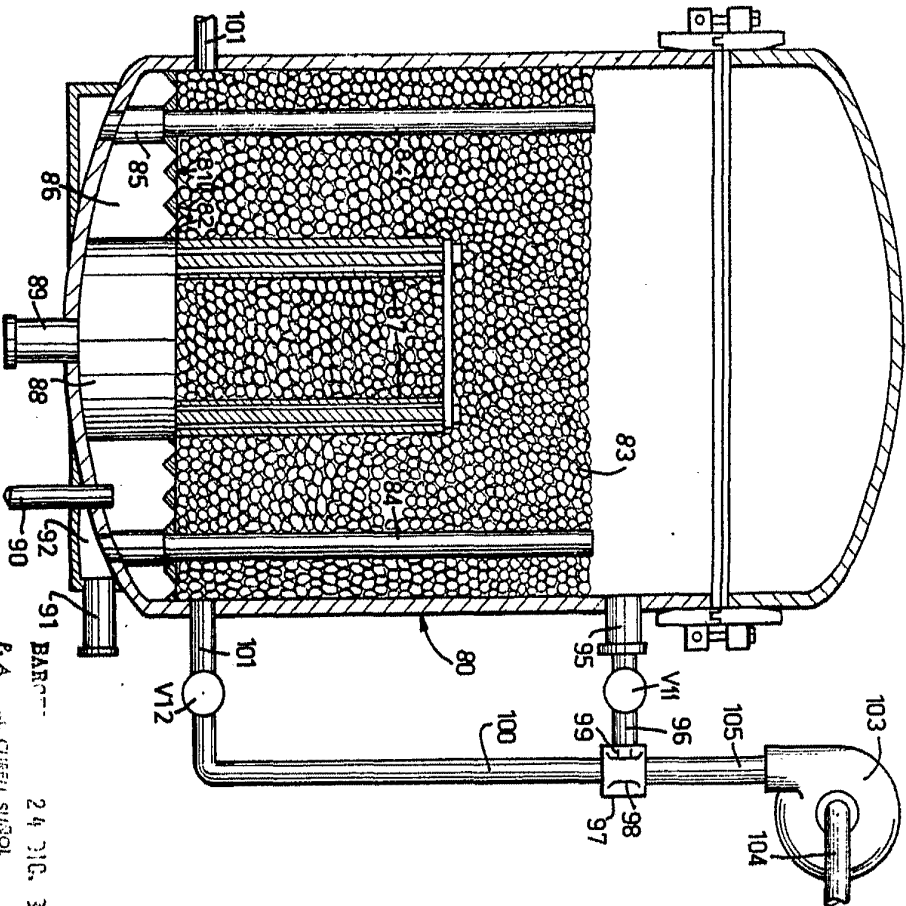


FIG. 8

24 316 370
 P. A. HILL CURIEL SURTOL

[Handwritten signature]

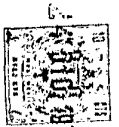


FIG. 3

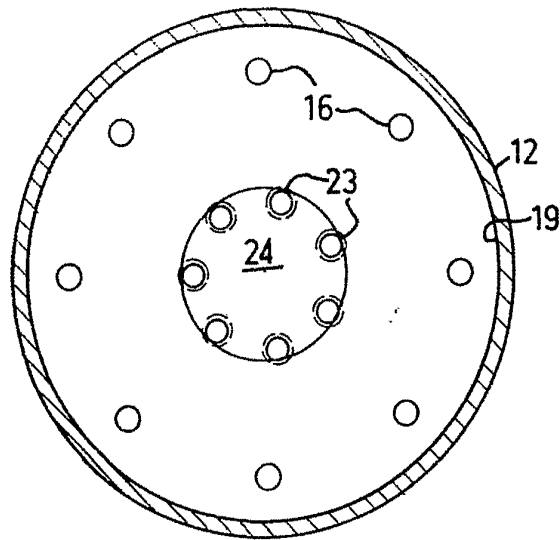


FIG. 4

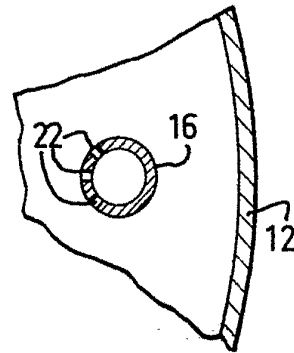


FIG. 9

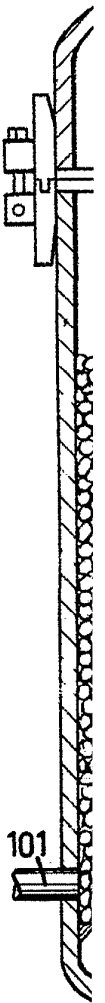
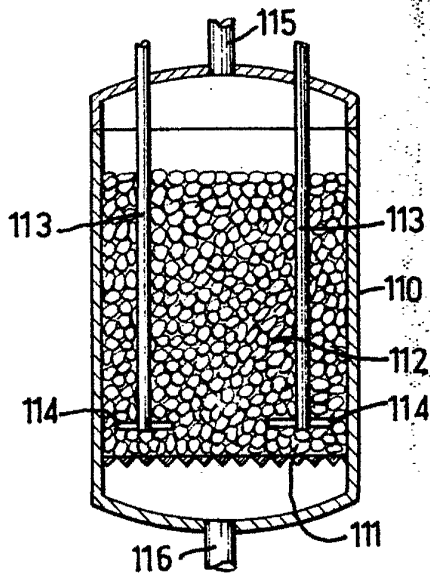
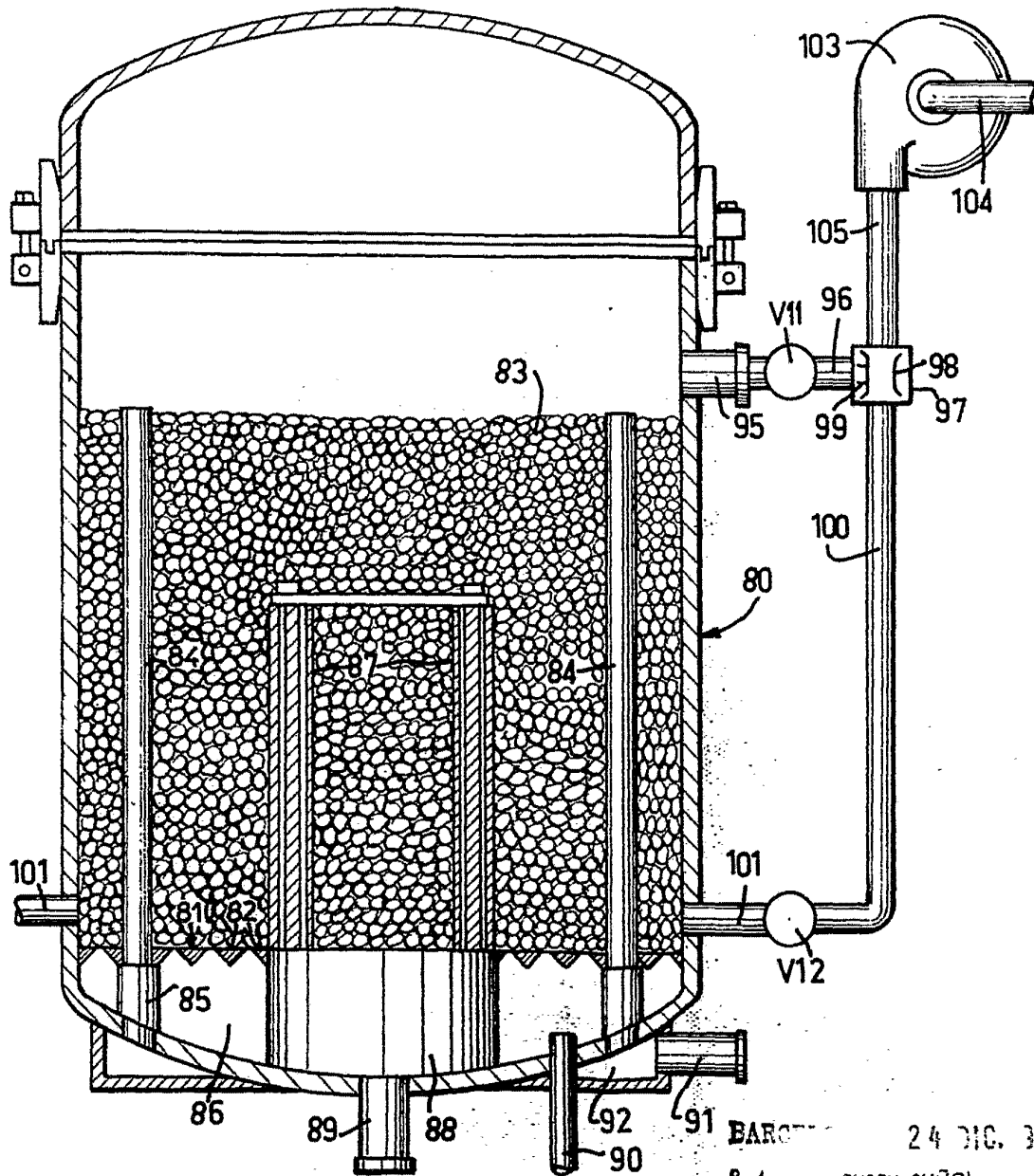




FIG.8



BARCELONA 24 DIC. 370

P. A. M. CURELL SUÑOL

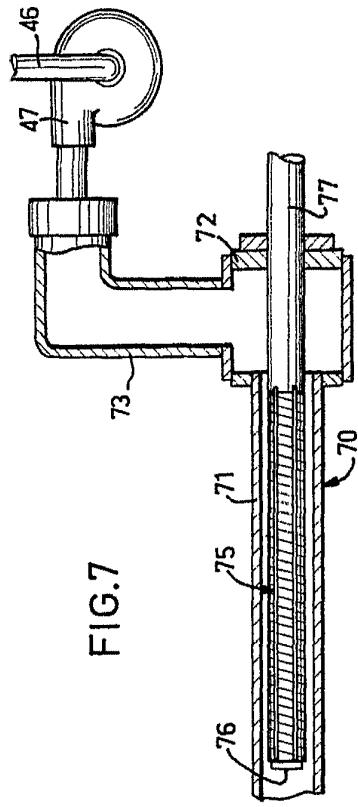


FIG. 7

FIG. 6

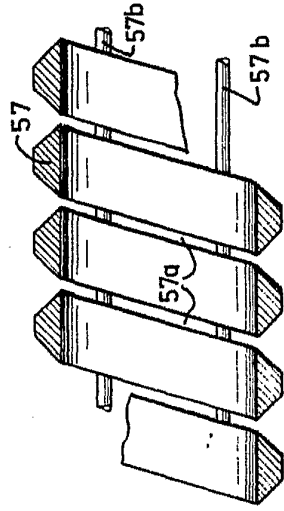
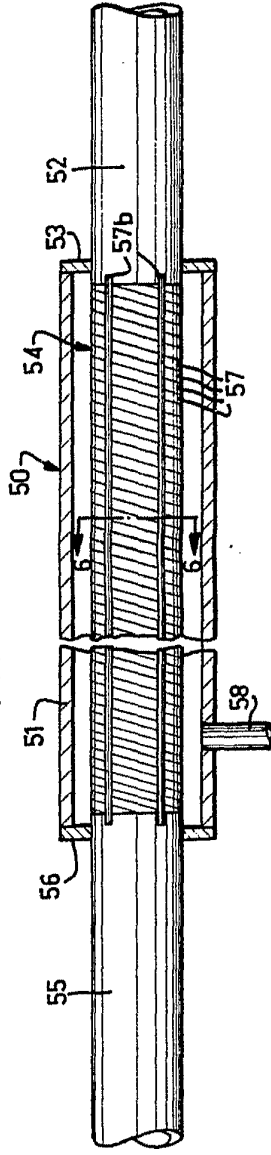


FIG. 5



BARCELON · 24 FIG. 370
P. A. M. CURELL SURSOL

FIG. 7

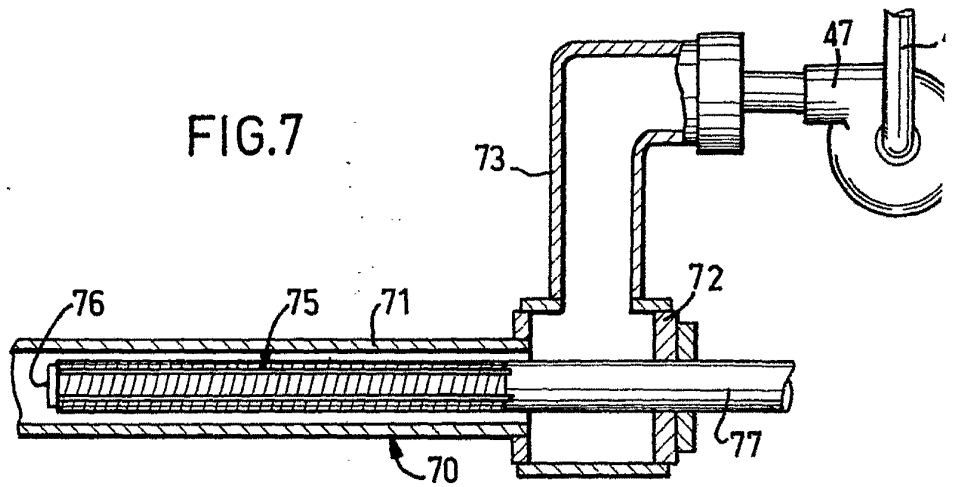
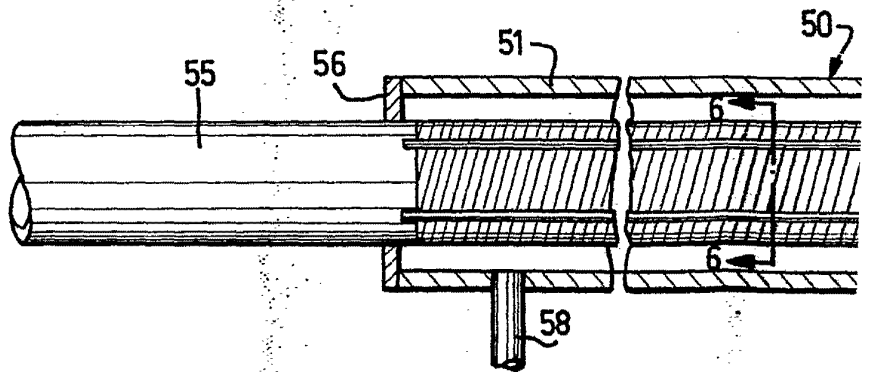


FIG. 5



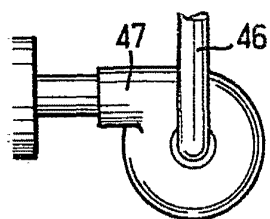
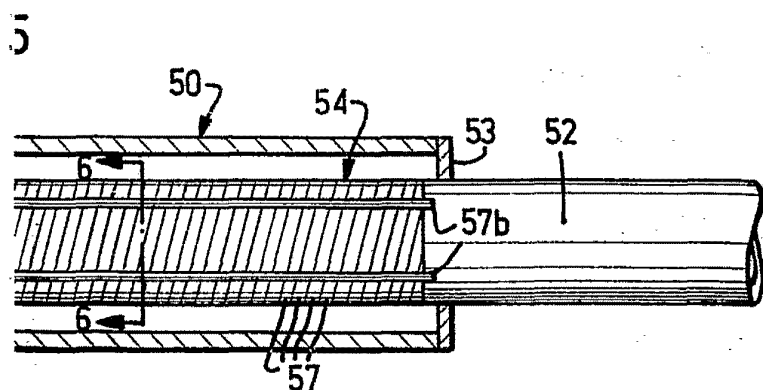
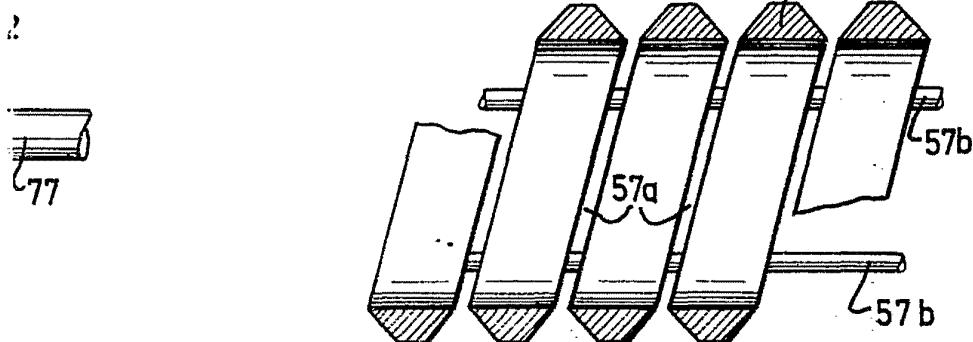


FIG. 6



BARCELONA 24 DIC. 370
P. A. M. CURELL SUÑOL