

338076



15 MAR

338076

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a una solicitud de patente de invención
por veinte años, para España y sus Posesiones, por

UNA PLANTA PARA FILTRACION DE AGUAS A RITMO MUY ELEVADO.

Solicitante : HYDROTECHNIC CORPORATION

Nacionalidad : Estadounidense

Residencia : Nueva York, Estados Unidos.

Domicilio : Lexington Avenue 641.

15 MAR



5 El objeto de la presente invención estriba en el tratamiento de agua y otros líquidos que contengan una concentración de materia en suspensión, que va desde 20 miligramos por litro a 500 miligramos por litro, sacando la materia en suspensión hasta un nivel por bajo de los 20 mg por litro, a ritmos de filtración extremadamente elevados. El proceso de tratamiento no necesita producir siempre agua clara, como puede ser el caso de filtración, para obtener agua potable.

10 La filtración de agua a ritmos extremadamente considerables se aplica siempre que el agua utilizada deba ser mejorada, extrayendo las partículas en suspensión antes de que el agua tratada pueda ser utilizada, vuelta a utilizar, o, finalmente, vaciarse al recipiente que la ha-
15 ya de contener. El grado de tratamiento viene determinado por el uso final o distribución del agua y dicho grado se controla mediante un ritmo muy elevado de filtración y el tipo de medios adecuados. Otros factores significativos del proceso incluyen el lecho, realmente profundo, de me-
20 dios, una pérdida de carga nominal o de régimen, periodo de operación previsto antes de la limpieza del lecho, y el método de limpieza mediante el lavado por contracorriente, a ritmos muy elevados, tanto de agua como de aire. La unidad de filtración de ritmo muy elevado se mantiene en
25 funcionamiento indefinidamente mediante la limpieza automática, por contracorriente, sin acumulación residual en el lecho.

30 Mediante la presente invención el filtrado se realiza utilizando presión o energía potencial hasta pasar el agua a través de los medios y aparatos de filtrado.

338076

15 MAR



La energía requerida está relacionada con el ritmo

35 muy elevado de flujo y la aptitud de los medios de filtro
para pasar este flujo y, todavía, separar la porción re-
querida de materia en suspensión. Así, la longitud y an-
chura de la unidad de filtro que determina el área del mis-
mo, es un factor que, multiplicado por el ritmo, muy rápi-
do, de la filtración de agua, da como resultado la capaci-
dad de filtración de la unidad filtradora. Esta capacidad
40 de filtración viene proporcionada por el fondo del filtro
incluyendo toberas, bloques y soportes estructurales, con
una pequeña pérdida de carga nominal y, sin embargo da una
distribución uniforme a un pozo, del filtrado del que resul-
ta un agua clara.

45 El aparato según la invención puede aplicarse par-
ticularmente para uso industrial en ejemplos tales como la
extracción de sólidos finos del agua procedente de desagüe
de plantas de acero, desagües de minería, de fábricas de
papel, etc.

50 En los dibujos solamente se muestra una unidad; en
la práctica, cada unidad puede tener aproximadamente unos
cuatro metros y medio por cuatro metros y medio, con pare-
des de una altura aproximada de siete metros con ochenta
centímetros. Se pueden colocar diez y seis unidades en
55 dos filas de ocho cada una, separadas por una galería de
tubos; la disposición que se obtiene es de dos agrupamien-
tos idénticos de filtros, con lo cual cada uno de ellos
puede funcionar con independencia del otro; para facilitar
esta operación independiente se dispone de canales separa-
dos, de afluencia; conductos de lavado a contracorriente;
60 tubos de agua de lavado; colectores de aire y controles
de operación.

Para mejor comprensión de la presente memoria se
acompañan los dibujos adjuntos que muestran un ejemplo de

338076 MAR



65 realización, no limitativo, del objeto de la invención;
en dichos dibujos:

La fig. 1 muestra una proyección horizontal desde un plano superior, apreciándose las unidades de filtrado, y de la tubería correspondiente.

70 La fig. 2 es una sección vertical tomada a través de una unidad de filtrado de las mostradas en la fig. 1, vista en aumento, suprimiendo en esta figura la tubería e indicando las válvulas correspondientes.

75 La fig. 3 es un fragmento, aumentado, y en sección parcial, mostrando el montaje de los bloques distribuidores, sobre un soporte de hormigón, estando dichos bloques ranurados y montados de manera que se comuniquen con una pluralidad de toberas orientadas hacia abajo.

80 La fig. 4 muestra un aspecto detallado de una de dichas toberas y montaje de la misma.

La fig. 5 es una perspectiva que muestra uno de los bloques distribuidores.

La fig. 6 es una sección vertical a través de la línea 6-6 de la fig. 5.

85 La fig. 7 es una sección vertical a través de una realización adecuada de la cuba del distribuidor, que se sitúa encima del lecho filtrante, uno de los cuales se indica en la fig. 2.

90 Con relación a las figs. 1 y 2 se aprecia que la unidad mostrada en los mismos, que es, en la práctica, una de un grupo, según antes se ha indicado, se halla rodeada de paredes de hormigón preferentemente rectangulares, con lo que las unidades pueden situarse unas al lado de otras. En la estructura de la fig. 2, las paredes exteriores a
95 aquéllas que confinan inmediatamente con el lecho filtrante, proporcionan una especie de canal (1) conforme se ve

338076

15 MAR.



en las figs. 1 y 2, especialmente en la sección de esta última. El fluido contenedor de las partículas a separar se hace pasar por dicho canal (1) y por medio de un tubo (2) con control a válvula, pasa al interior de la cámara (3), a la vez que se cierra el tubo (4) de desagüe del agua lavada. La mezcla acuosa se eleva en la cámara (3) hasta alcanzar una abertura (5) y por ella pasa al interior de una cuba (6) de distribución. En la práctica se dispone de pluralidad de estas cubas de las que se muestra una de ellas en sección transversal en la fig. 7.

El fluido, contenedor de partículas que se han de extraer, sale fuera de las cubas y pasa hacia abajo al interior del lecho filtrante situado bajo las mismas.

Para uso industrial, según antes de mencionó, el lecho es profundo y preferentemente de un par de metros y el interior de la cámara de filtración puede ser de un área de cuatro y medio metros por cuatro y medio metros. La cámara puede tener una altura de unos nueve metros, pero estas medidas no deben considerarse como limitativas ni en sentido ascendente ni descendente. La capa de fondo del lecho filtrante (7) -ver fig.2- está compuesta de grava sobre la que va una capa de arena (8) y sobre ella va otra capa considerablemente gruesa de antracita machacada (9) o material similar. El lecho filtrante descansa sobre bloques de distribución de formación especial (10) -ver fig.2-.

Las figs. 5 y 6 muestran bloques distribuidos, respectivamente en perspectiva y en sección transversal. Cada uno de ellos está formado de hormigón de colada o material similar, y tiene pasos de canal transversales (10^x) yendo también provisto de una pluralidad de canales (10^{xx}) espaciados, que tienen forma ligeramente

338076

15 MAR



130 troncocónica, con la base menor arriba, o forma ahusada,
y se observará que los extremos de desagüe de los pasos de
canal, descansan sobre el soporte que hay en cada bloque,
en los grupos de éstos.

135 El soporte para los bloques distribuidores es
de piso de hormigón (11) como se ve en la fig. 2, y se ex-
tiende desde una pared a la otra, de la unidad que encie-
rra el lecho filtrante. Es preferible que el elemento de
piso esté soportado entre las paredes mediante puntales
verticales. Los puntales (27) en la versión cruciforme, se
utilizan y se elevan desde la pared del fondo de la estruc-
140 tura de hormigón hasta el lecho de sustentación del piso
(11).

En la fig. 2, una pluralidad de bloques (10) de
distribución, se muestran fragmentadamente, estando apoya-
dos y sustentados sobre el piso (11) del género de hormi-
145 gón antes citado. Pasando hacia arriba, a través de dicho
piso de hormigón (11) están las filas de tubos estrecha-
mente relacionados, que en adelante denominanse toberas en
esta memoria (14) y que se aprecian bien en la fig. 3. En
la versión de la fig. 3, estas toberas están constituidas
150 de dos elementos, siendo el elemento inferior (14^x) un tu-
bo que tiene una o más ranuras (14^{xx}) laterales por debajo
del piso de hormigón, y a (14^x) en cada caso, puede estar
aterrajado, en el interior, el elemento (14) superior de
la tobera, que está formado, preferentemente, con sus par-
155 tes superior e inferior salientes, como se ve en la fig.
3 citada.

Conforme con lo antes establecido, la versión
de la fig. 2 está dotada de un canal (1) de entrada, y de
una cámara (3) de recepción, para la mezcla de fluidos
160 que se han de filtrar. Estas cámaras no se indican en la

15 MAR. 1974



fig. 1, así como tampoco las cubas, debido a la sencillez de la ilustración ya que el objeto primordial de dicha figura I es ilustrar la afinidad preferente de grupos de bloques distribuidores, etc.

165 A continuación se menciona una descripción del flujo de líquido a filtrar:

170 Dicho líquido pasa desde la canal (1) de la fig. 2, al interior de la cámara (3) mientras está cerrada la válvula para el conducto (4) de carga. A continuación el líquido se eleva en dicha cámara (3) hasta que se descarga a través de la abertura (5) y penetra por una adecuada de las varias cubas distribuidoras. El líquido que se des-
borde de éstas pasa hacia abajo sobre la parte superior del lecho filtrante y desde aquí, a través del último, a
175 los bloques (10) distribuidores, estando soportados estos últimos, con respecto a sus áreas ranuradas, por encima del piso (11). Por tanto, los bloques distribuidores es-
tán sólo esquemáticamente relacionados respecto al revestimiento del piso, en la fig. 2, pero se muestran en su
180 posición real en la fig. 3.

 Se observará que las ranuras en la caja de distribución están especialmente formadas con perfiles de ahusamiento o secciones ahusadas más estrechas por arriba y
más anchas por su base inferior, con lo que se evita la
185 obstrucción que pudieran producir partículas de mayor tamaño que el corriente. El líquido que pasa a través de los bloques distribuidores se desagua en las toberas (14) y (14^x) derechas, y dentro de unas cámaras (15) más inferior. Desde esta cámara (15) el líquido clarificado se des-
190 agua a través de la abertura (16) de la pared, pasando a un tubo (16^x) de desagüe provisto de una válvula de control, por ejemplo tipo Venturi (17). El agua clarificada

338076

15 MAR



195 fluye al interior de una cámara (18) de "agua clara" que
está, así, relacionada con una unidad adyacente o de con-
tacto, para formar una cámara colectora común de agua cla-
ra.

200 Se dispone de medios para lavar periódicamente
por contracorriente, y airear, al lecho filtrante, para
llevarse las partículas con sedimentos filtradas, reali-
zándose como sigue:

205 Con relación a la fig. 2, la válvula (2) de en-
trada, se halla cerrada y la válvula del tubo (19) de su-
ministro de lavado a cotracorriente se halla abierta. El
tubo (19) se comunica con la cámara (15) y fluye hacia arri-
ba, a través de las toberas (14-14^X) y desde aquí, hacia
arriba, a través del lecho filtrante, pasando sobre los re-
bordes de las cubas (6) distribuidoras, y fuera, a través
de las aberturas (5) de la pared (W), y después, hacia y a
210 través del tubo (4) de control valvular, hasta un punto
colector de sedimento enriquecido con agua de lavar. Sin
embargo, con anterioridad a la salida del agua de lavado
desde la cámara del lecho filtrante, se utiliza aire a su-
ficiente presión para que pueda pasar a través del fluido
dentro de la cámara filtrante, agitando el lecho filtran-
te. Con relación a dicha fig. 2, se dispone de un tubo de
215 entrada de aire (20) que tiene una extensión horizontal
que pasa al interior de la cámara (15) por debajo del sue-
lo (11), y dicho tubo lleva unas perforaciones (20^X). Los
volúmenes de agua y aire entrante se ven así proporcional-
mente admitidos en el interior de la base del lecho fil-
220 trante por medio de las aberturas del fondo y lateral, en
la tobera (14) estando las aberturas laterales referencia-
das con (14^{XX}) en la fig. 3. El aire agita las partículas
de los medios del lecho filtrante y libera a los sólidos

338076



225 recogidos en el mismo. La fase final, en el lavado por con-
 tracorriente, consiste en aumentar el ritmo del flujo de
 agua hasta una proporción relativamente elevada, que da
 como resultado el transporte de los sólidos liberados ha-
 cia arriba, fuera del lecho filtrante, hacia el conducto
 230 (4) de agua de lavado a contracorriente. Después del la-
 vado a contracorriente, el aparato se coloca en posición
 normal mediante el cierre del agua de lavado a contracor-
 rriente, al cerrar la válvula del tubo (4) y cerrando tam-
 bién la entrada de aire del tubo (20). Después de esto, el
 235 aire atrapado en la sección correspondiente de dicho tubo
 (20) puede expulsarse abriendo una válvula (21) provista
 en un tubo de purga (22) estando el extremo de descarga
 de éste en la parte superior del aparato, por debajo de
 una pasadera, en (23).

240 La unidad está dotada de una entrada por encima
 del lecho filtrante, que se indica esquemáticamente en
 (24), fig.2; y una abertura similar de registro de paso
 para un hombre, puede disponerse en la cámara (15) por de-
 bajo del lecho filtrante. En la fig. 2 se aprecia una tu-
 245 bería de desagüe (25) controlada a válvula, para desecar
 la unidad.

La descripción anterior y los dibujos se refie-
 ren esencialmente a un funcionamiento por gravedad, ya que
 en la fig. 2 la estructura se muestra abierta por su par-
 250 te superior. El proceso puede llevarse a cabo por presión
 cerrando la parte superior de la estructura, que entonces
 será completamente hermética y resistente a la presión de
 la operación. En tal caso el filtrado se recoge en un con-
 ducto a presión o cámara.

255 Volviendo al lavado a contracorriente, el ciclo
 de éste comprende preferentemente tres fases distintas:

338076

15 MAR.



La primera consiste en invertir el flujo y aplicar agua de lavado a un ritmo tal que se liberen los medios. La segunda parte consiste en admitir aire para la limpieza en tanto se mantiene el ritmo del agua a un nivel suficiente para que haya agitación. La fase final comprende el corte del aire y el aumento del ritmo del agua para obtener en el lecho una expansión exacta y se mantenga a tal nivel hasta que el volumen de agua sucia, en el lecho, de desplace y todo el material liberado sea transportado hacia arriba, hasta las cubas de lavado a contracorriente, y extraído desde el lecho filtrante. El ciclo completo de lavado a contracorriente puede precisar unos 15 minutos. El agua de lavado a contracorriente que transporta los sólidos desde el lecho filtrante, se la puede dirigir a un tanque clarificador, de sedimentación, con objeto de consolidar o endurecer los sólidos hasta obtener un lodo de sólidos de un 40 a un 50 por ciento. El desbordamiento que se produce a causa de esta unidad de tratamiento, puede dirigirse hacia atrás, para realizar un nuevo filtrado.

Para la versión mostrada se ha visto que la presión del aire que se origina es suficiente para que éste penetre a través del lecho filtrante y pase por encima del nivel del agua. Esta presión del aire, que pasa a través de las toberas (14) sale a través de las ranuras de los bloques distribuidores, a una densidad que va algo en aumento, debido a las conformaciones troncocónicas o ahusadas de las ranuras, y desaloja todo sedimento que pudiera haber en las paredes de éstas.

Mediante la invención, los sólidos finos, procedentes del agua residual industrial de desagüe, pueden extraerse, incluyendo óxidos metálicos y partículas finas similares que oscilen por debajo de los 20 micrones o submi-

338076

15 MAR



290 crones. En la última filtración de sólidos finos se ha con-
siderado, por lo general, que no es factible fijar un flu-
jo de aguas residuales de más de la medida equivalente a
seis galones de la superficie del lecho filtrante. Por me-
dio de esta invención, el ritmo se aumenta considerablemen-
te y el aparato puede funcionar con un equivalente de quin-
295 ce a noventa galones por cada treinta centímetros cuadra-
dos de la superficie del lecho filtrante, debido particu-
larmente a la combinación con los bloques distribuidores
ranurados, del pavimento del lecho, provisto de filas de
toberas que se extienden hacia abajo, descargando en el in-
300 terior de una cámara colectora, desde donde el agua ya fil-
trada pasa a un elemento colector, y estas mediciones tie-
nen una posterior utilidad en la limpieza del lecho fil-
trante, agitando las partículas de los medios del mismo,
liberando los sólidos recogidos de este modo, en agitación
305 mediante el aire y el lavado a contracorriente; llevando
este lavado los sólidos liberados que se desplazan hacia
arriba y fuera del lecho filtrante, hasta un punto de sali-
da.

310 Se comprende que caben ciertas modificaciones o
variantes de realización que no alteren la esencia de lo
descrito. La altura puede ser tal que el área de la cámara
intermedia entre la canal (1) y la cámara (18) sea sufi-
ciente para dejar un pasillo cuando las dos unidades estén
unidas lado a lado en la línea quebrada vertical izquierda
315 de la fig.2. Así una unidad tendrá sus paredes laterales
más allá de la pared (W) de la fig. 2, en el lateral dere-
cho, y la segunda unidad tendrá, asimismo, paredes simila-
res en el lateral izquierdo, proporcionando así un pasi-
llo para paso de un operador y para control de las válvulas
320 situadas en el pasillo así previsto. Cuando las unidades

338076

5 MAR.



estén colocadas en pares unidos sucesivos (como se dá frecuentemente) el pasillo se extenderá de par a par, así como el canal (1) y las cámaras 18 y 3.

325

Finalmente, tras lo descrito sólo resta señalar que dentro de la presente invención caben cuantas realizaciones sean posibles sin que se altere el cuadro general de la misma.

- - - -

NOTA

330

Descrito suficientemente lo que antecede sólo resta señalar que lo que se declara propio y nuevo de la entidad solicitante, es lo contenido en las siguientes:

338076

REIVINDICACIONES

15 MAR



335

340

345

350

355

360

1 - Una planta para filtración de aguas a ritmo muy elevado caracterizada por el hecho de comprender una cubierta, un pavimento protegido por la misma; una pluralidad de bloques distribuidores dispuestos sobre el pavimento y adaptados para soportar un lecho filtrante; estando formados dichos bloques distribuidores de manera que dispongan de ranuras y canales a su través, para paso del fluido; una pluralidad de toberas tubulares que pasan a través del pavimento y que tienen comunicación con las ranuras de los bloques distribuidores, para paso del flujo del fluido; y medios para el paso de éste, que se va a filtrar dentro de la unidad filtradora, a un lecho filtrante situado encima de los citados bloques de distribución; poseyendo medios para la extracción del fluido ya clarificado, desde la parte inferior de las citadas toberas.

2 - Una planta para filtración de aguas a ritmo muy elevado, según reivindicación 1ª caracterizada por el hecho de que los bloques distribuidores están constituidos por una pluralidad de ranuras o canales que poseen una sección ahusada o troncocónica, con sus bases menores hacia arriba y las mayores hacia abajo, aumentando progresivamente su anchura desde su base superior hacia su base inferior.

3 - Una planta para filtración de aguas a ritmo muy elevado, según reivindicación 1ª, caracterizada porque el pavimento de la misma está construido en hormigón y las toberas tubulares se proyectan hacia abajo atrave-

338076 15 MAR.



365 sando dicho pavimento; estando provistas dichas toberas, de un reborde en cada extremo, que se asientan dentro del material de hormigón; poseyendo las mismas toberas unas extensiones o prolongaciones tubulares que surgen de sus extremos inferiores, estando dotadas de unas ranuras alargadas para entrada de aire.

370 4 - Una planta para filtración de aguas a ritmo muy elevado, según reivindicación 1^a caracterizado por constar de una primera cámara que se halla situada debajo de las toberas tubulares; y uno o más conductos de salida, controlados por medio de válvulas, que comunican con la citada cámara, para paso del fluido ya clarificado; poseyendo un conducto de entrada para agua de lavado, controlado mediante válvula, que comunica con la citada primera

375 cámara; poseyendo otro conducto de entrada, alargado y también controlado a válvula, para paso de aire a presión, y que se halla situado en la citada primera cámara, por debajo del pavimento; poseyendo una segunda cámara situada al exterior de la cubierta; teniendo ramales de conducción

380 del flujo que comunican la segunda citada cámara con la parte interior de la cubierta, por encima del pavimento; existiendo un espacio para la recepción del fluido, por debajo de los ramales de conducción, comunicante con un lecho filtrante; disponiéndose un conducto de entrada bajo control valvular, para que pueda pasar el fluido que se va

385 a clarificar, al interior de esta segunda cámara; y poseyendo, asimismo, un conducto de salida, controlado a válvula, para paso al exterior, del agua ya lavada.

390 5 - Una planta para filtración de aguas a ritmo muy elevado, según reivindicaciones 1 y 4 caracterizado por el hecho de que en dicha planta se combinan como mínimo dos unidades de filtrado, teniendo cada una de ellas

338076

15 MAR.



395

unas paredes que encierran la cámara del lecho filtrante, el pavimento, ya descrito, y las toberas que lo atraviesan, así como la cámara de recepción situada bajo dicho pavi-

400

mento, teniendo cada cubierta paredes que definen la primera cámara así como techo y fondo para la misma, estableciéndose paredes, techo y fondo para una tercera cámara situada en medio de la primera y segunda de éstas; disponiéndose de manera que las paredes exteriores del lateral izquierdo de una unidad de filtrado, junto a las del lateral derecho de la unidad de filtrado adyacente, con lo que estas dos unidades pueden unirse a través de la cámara intermedia, y poseer, entonces, la primera cámara común a

405

ambas.

410

6 - Una planta para filtración de aguas a ritmo muy elevado, según reivindicaciones de 1 a 5 caracterizada porque los espacios de las cámaras intermedias de cada dos unidades de filtración juntas, son de altura suficiente para dejar paso a los operarios que controlen la instalación, y en ellas se contienen el conducto de control a válvula para el flujo de entrada de agua a lavar, el conducto de control a válvula para la salida del fluido ya clarificado, y espacio para acople del tubo de aire a presión, también a control valvular, con todos los mandos correspondientes y sus aparatos de control.

415

7 - UNA PLANTA PARA FILTRACION DE AGUAS A RITMO MUY ELEVADO.

338076

1967



420

Todo según va descrito en la presente memoria que consta de diez y seis hojas foliadas y escritas por una cara con cuatrocientas veintitrés líneas y láminas de dibujos que se acompañan.

Madrid 15 marzo, 1967

p.a.

338.076

338076

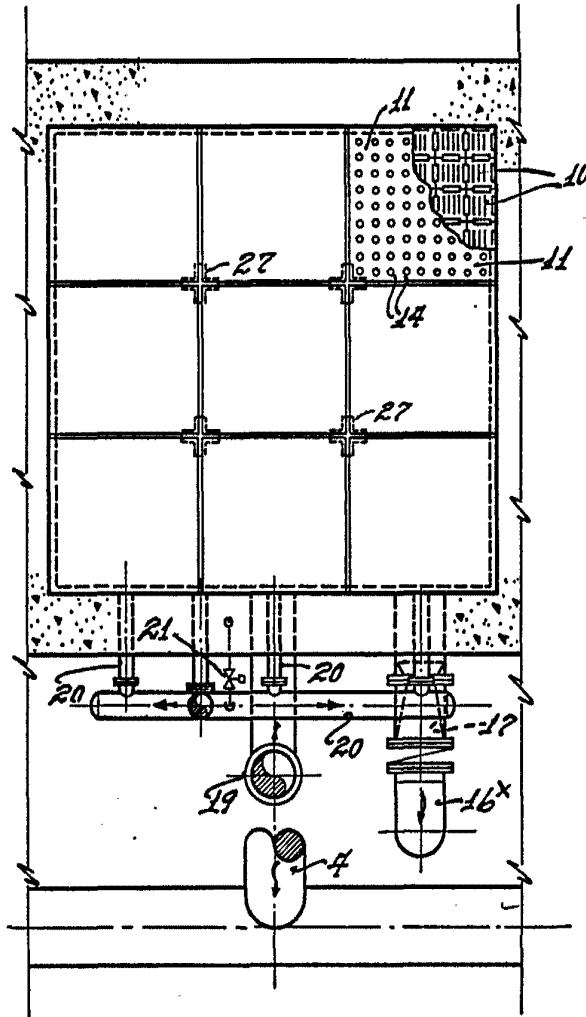


FIG. 1

ESCALA VARIABLE

MADRID 15 MARZO 1967

338.076

338076

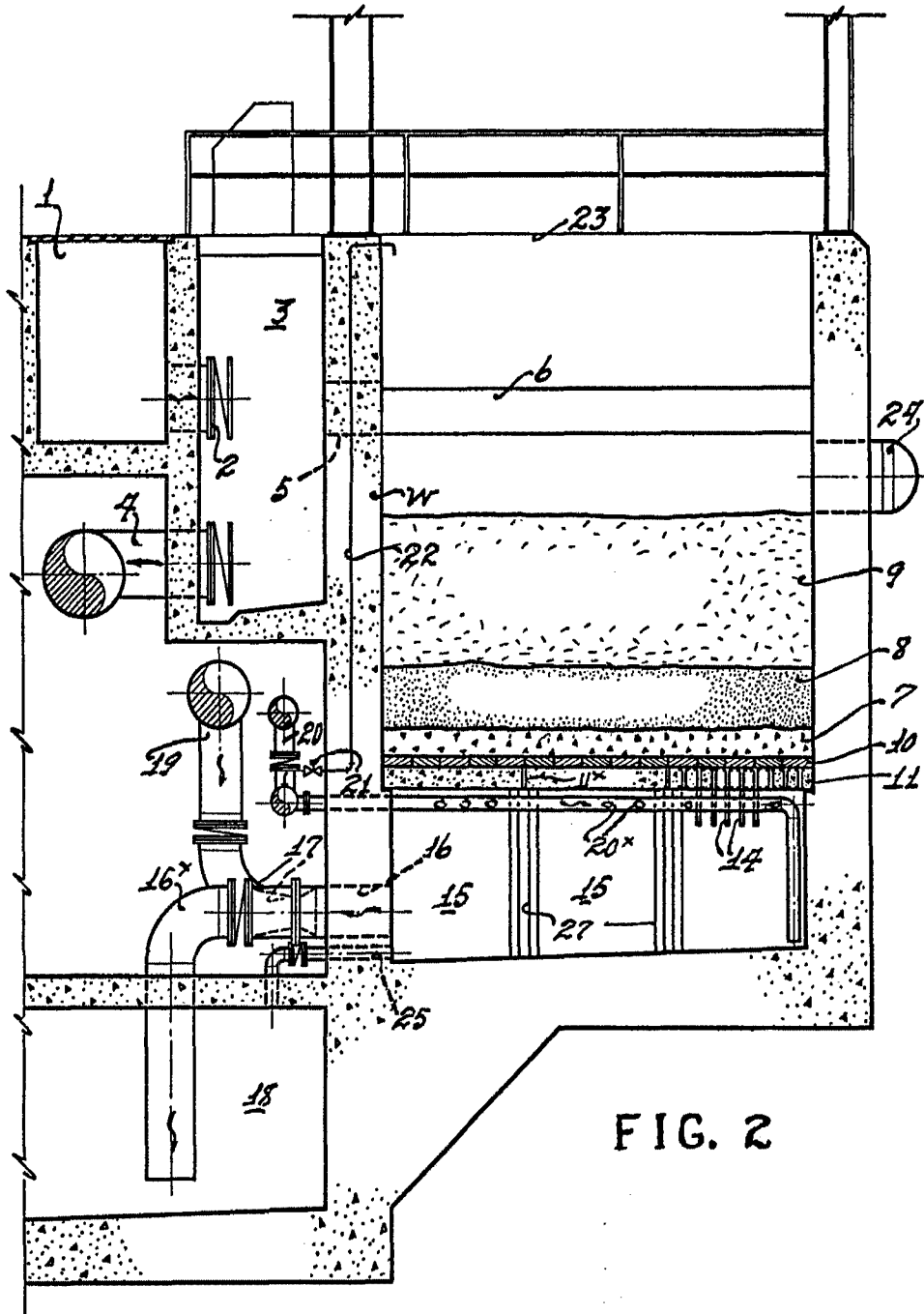


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

MADRID 15 MARZO 1968

338.076

338076

15 MAR

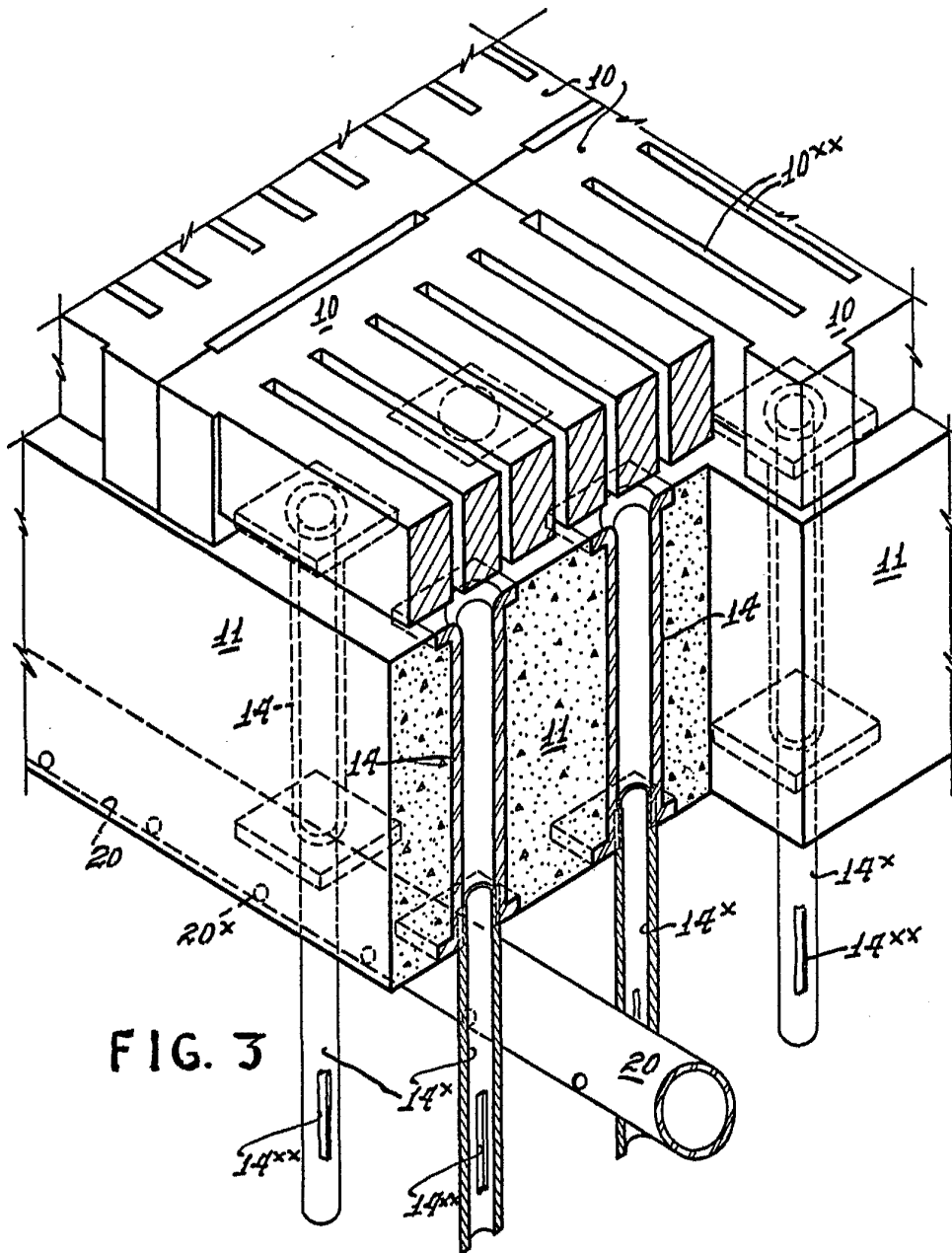


FIG. 3

ESCALA VARIABLE

MARID 15 MARZO 1967

338.076

338076

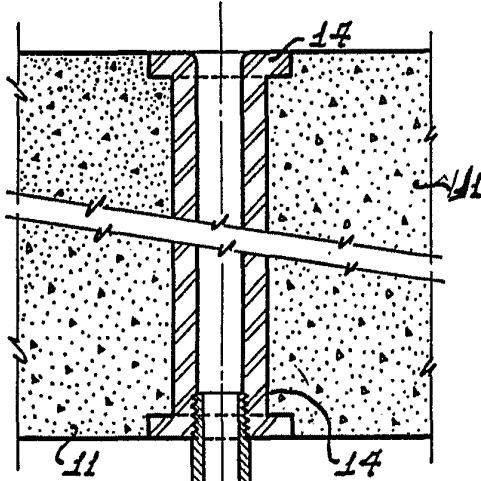


FIG. 4

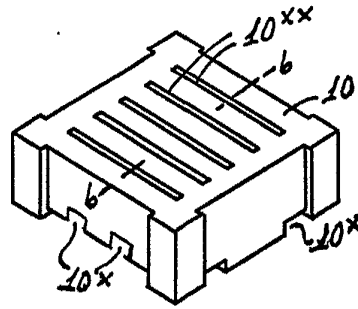


FIG. 5.

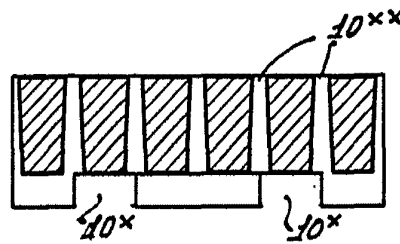


FIG. 6



FIG. 7