

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	(10) Y
(21)	271840	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	18-1-82	

**MODELO DE UTILIDAD**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que constan en la presente descripción y con el contenido de la invención sujeta.

(23) PRIORIDADES:	(22) FECHA	(33) PAIS
(21) NUMERO		
227.302	22-1-81	ESTADOS UNIDOS

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL
	F28F 21/00

(54) TITULO DE LA INVENCION
ESTRUCTURA DE RELLENO MEJORADA PARA UNA TORRE DE REFRIGERACION DE AGUA.

(71) SOLICITANTE (S)
BALTIMORE AIRCOIL COMPANY, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Montevideo Road, JESSUP, Maryland, Estados Unidos.

(72) INVENTOR (ES)
THOMAS P. CARTER; ROBERT E. GATES; RICHARD H. HARRISON, Jr.; y EDWARD N. SCHINNER, todos ellos de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una hoja de relleno provista de surcos angulares y en particular a hojas de material de relleno que están dotadas de ondulaciones se  
5 paradas, orientadas verticalmente, cuya superficie está provista de surcos moldeados en forma de zigzag angulares. Las unidades de relleno del tipo de zigzag son conocidas en la técnica anterior. La patente de Los Estados Unidos Nº 3.540.702 representa un tipo de ondulaciones en forma de nervios o de  
10 zigzag sobre una hoja de relleno ligeramente curva. La patente de Los Estados Unidos Nº 3.733.063 describe unas unidades de relleno básicas provistas de nervios en forma de zigzag en una hoja de relleno vertical básicamente plana. La patente de Los Estados Unidos Nº 2.793.017 representa unas ondulaciones  
15 que se cortan perpendicularmente en un modelo básico de material de relleno. Ninguna de estas patentes de la técnica anterior describe el tipo particular de material de relleno que se reivindica aquí.

RESUMEN Y DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

20 La presente invención se refiere a un material de relleno provisto de surcos angulares, y en particular a un material de relleno orientado verticalmente, provisto de ondulaciones horizontales separadas, cuya superficie está provista de surcos angulares en zigzag moldeados. Este material de relleno es particularmente útil en las torres de refrigeración con circulación transversal por tiro forzado, y se describirá  
25 en este contexto, aunque los expertos en la técnica observarán que puede utilizarse en torres de refrigeración con circulación transversal por tiro inducido, así como en otros dispositivos  
30 que incluyen torres de refrigeración con circulación a contra

corriente y circulación paralela.

Un objeto de la presente invención consiste en aumentar la superficie mojada descubierta del material de relleno. Otro objeto consiste en producir una turbulencia del aire en los pasos entre las hojas de material de relleno. Otro objeto más de la invención consiste en dirigir la circulación del agua en una configuración orientada hacia abajo en forma de espiral helicoidal constituida por canales de surcos múltiples con el fin de aumentar el tiempo de contacto entre aire y agua. Otro objeto de la invención consiste en dirigir la circulación del aire en direcciones angulares específicas orientadas hacia arriba y abajo en cada paso de aire para promover un movimiento general de rotación del aire además de la turbulencia del agua en el intervalo más estrecho de los pasos de aire en forma de medialuna. La finalidad de los objetos mencionados más arriba consiste en aumentar el tiempo de contacto entre aire y agua, elevando así el rendimiento térmico.

Otro objeto consiste en proporcionar una rigidez estructural vertical mejorada de la hoja de relleno y una mayor resistencia a la deformación plástica progresiva con el objeto de obtener una vida útil máxima del material de relleno. Un objeto suplementario consiste en hacer que ambos lados de la hoja de relleno sean mojados igualmente por un conjunto de pulverización situado en un plano horizontal. Otro objeto consiste en proporcionar unos eliminadores de neblina ondulados, profundos, orientados verticalmente, que están conectados integralmente con la hoja de relleno principal. Otro objeto importante de la presente invención consiste en proporcionar la máxima refrigeración del agua con una cantidad mínima de aire que atraviesa el material de relleno, lo que permite ob

tener un consumo mínimo de energía de ventilación.

Con el fin de describir más detalladamente la presente invención se hará referencia a los dibujos adjuntos que acompañan la presente memoria y en los cuales:

5 La figura 1 representa una vista isométrica, abierta, de un conjunto de relleno típico de acuerdo con la invención, que se utiliza en una torre de circulación con circulación transversal.

10 La figura 2 representa una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1.

La figura 3 representa una vista lateral de la parte superior de las hojas de relleno de acuerdo con la invención, tomada a lo largo de la línea III-III de la figura 2.

15 La figura 4 representa una vista isométrica tomada en el borde de una hoja de relleno típica de acuerdo con la invención.

Haciendo referencia a la figura 1, se observará que el aire penetra en el conjunto de relleno 1 de la torre de refrigeración que está constituido por hojas de relleno 2 colgadas en unos perfiles de soporte 3 y 4. El aire fluye a través del conjunto de relleno 1 entre las hojas de relleno adyacentes 2 y sale por la extremidad izquierda del conjunto de relleno después de pasar finalmente a través del elemento eliminador de neblina 5. El agua es distribuida por la parte superior del conjunto de relleno 1 y cae a través del mismo, siendo refrigerada por transferencia de calor sensible y latente debido al contacto con una corriente de aire que pasa perpendicularmente a través del material de relleno y cae en un sumidero situado debajo del material de relleno, donde el agua refrigerada se acumula y se utiliza para el proceso básico

20

25

30

de transferencia de calor en el cual se requiere la refrigeración.

Como puede verse en las figuras 1 a 4, el material de relleno incluye unas hojas 2 provistas de ondulaciones típicamente sinusoidales, que están agrupadas conjuntamente y que tienen en ellas unos surcos angulares 6. Estos surcos tienen un cierto número de aplicaciones, en primer lugar aumentar la transferencia de calor y descubrir la superficie mojada, dar turbulencia al aire situado en los conductos, orientar la circulación del agua en forma de espiral helicoidal orientada hacia abajo (véase figura 2) en la configuración de múltiples canales de surco 6, dirigir la circulación del aire en direcciones angulares específicas orientadas hacia arriba y hacia abajo (véase figura 4) en cada paso para promover un movimiento giratorio general del aire además de la turbulencia del agua en los intervalos más estrechos 8 de la figura 2 de los pasos de aire en forma de media-luna, aumentar el tiempo de permanencia del agua mientras circula hacia abajo a lo largo de la altura de la hoja de relleno entera y proporcionar una rigidez estructural en sentido vertical y una resistencia a la deformación plástica progresiva, aumentando así la capacidad de transferencia de calor básica del conjunto de relleno 1.

El trayecto del agua orientado hacia abajo en forma de espiral helicoidal (figura 2) aumenta el tiempo de contacto del agua en los pasos de aire 9. Este nuevo procedimiento o procedimiento de "espiral de tiempo" mejora la transferencia del calor, haciendo que el agua sea más fría en el conjunto de relleno más compacto posible. Este concepto de espiral de tiempo es una característica distintiva principal con relación

a la técnica anterior porque la combinación del trayecto en forma de espiral del agua en hojas generalmente onduladas con las bolsas casi horizontales 12 de la figura 4 permite un tiempo de contacto entre aire y agua mucho más importante que el que puede obtenerse con el relleno generalmente vertical de la técnica anterior.

Los surcos 6 que se representan con profundidad constante pueden también tener una profundidad variable para que sea fácil de retirar la hoja del molde durante el proceso de formación por vacío. En estas condiciones, la parte más profunda 10 de los surcos 6 se sitúa frente a las partes menos profundas de las ondulaciones alternas. Los surcos de todas las ondulaciones tienen una continuidad total del paso del surco para conducir el agua en surcos específicos desde la parte superior a la parte inferior de las hojas de relleno, de manera continua.

La forma específica y el ángulo que presentan las ondulaciones han sido diseñados para retener el agua en la hoja e impedir su migración a hojas adyacentes. Los surcos 12 del tipo de "bolsa" casi horizontales se situarán angularmente respecto a la horizontal entre los límites de 5° y 60° (preferentemente 15° aproximadamente, para retener el agua y evitar la posibilidad de que gotitas de agua caigan a partir del surco superficial inferior 30 en el espacio de aire libre del paso de aire en forma de media luna 9. Ningún elemento de canal de agua está presente en la configuración de la ondulación. Sin embargo, los surcos de bolsas casi horizontales 12 de las figuras 2 y 4 sirven como bolsas para retener el agua durante el tiempo de contacto más largo posible con las corrientes de aire, durante la secuencia de desplaza

miento hacia abajo de la refrigeración elemental.

La finalidad principal de la protuberancia separadora macho 13 y de la protuberancia separadora de asiento hembra 14 (figuras 2 y 4) consiste en mantener una relación de separación entre las hojas de relleno onduladas y provistas de surcos adyacentes. Otra finalidad del sistema de protuberancia y asiento consiste en minimizar la resistencia del paso a la circulación del aire. Otra finalidad del sistema de protuberancias separadoras consiste en permitir que las hojas puedan adaptarse las unas en las otras durante su manipulación o su almacenamiento antes de su ensamblaje.

Las protuberancias separadoras 13 y los asientos 14 están alineados muy cerca los unos de los otros, preferentemente a una distancia de 12,7 a 38,1 mm ( $1/2$  a  $1\frac{1}{2}$  pulgada). Este sistema de protuberancias separadoras minimiza también el basculamiento o el desplazamiento de las ondulaciones horizontales, mejorando la integridad del conjunto y asegurando una separación apropiada cuando se sitúan de manera apretada los conjuntos de relleno en el interior de la caja.

Los asientos 14 de protuberancias separadoras tienen unos lados angulares entrantes 15 para guiar las protuberancias 13 hasta la posición de descanso final más precisa. Los asientos 13 constituyen unos elementos de soporte en forma de estante para las protuberancias de las hojas adyacentes (véase figura 2).

Se observará que la letra A impresa en la parte superior de la hoja 17 de la figura 1 es adyacente a la hoja 18 que lleva la letra B impresa en su parte superior. Se observará igualmente que la mitad inferior de la hoja 18 lleva impresa la letra A. Se observará que todas las protuberancias y to

dos los separadores de asiento 13 y 14 están dispuestos en po-  
siciones opuestas en las posiciones A y B de las hojas, res-  
pectivamente. Se entenderá fácilmente que una hoja con bordes  
superiores marcados B adyacente a una hoja marcada A hará que  
5 la protuberancia 13 se aloje en el asiento 14 de manera inheren-  
te. Por consiguiente es esencial que las hojas de relleno cuyo  
borde está marcado con la letra A se sitúen entre las hojas  
de relleno cuyo borde superior está marcado con la letra B,  
respectivamente.

10 Este método de diseño de hojas moldeadas permite  
realizar hojas continuas de cualquier altura que incluyen in-  
crementos pares de media altura de molde de material de relleno,  
simplemente mediante el desplazamiento continuo de la ma-  
teria prima de hoja formable a través del aparato de forma-  
15 ción.

Los bordes superiores 19 de las hojas (figura 2) es-  
tán separados los unos de los otros cerca del punto medio de  
la curva de la ondulación para asegurar el mismo mojado de am-  
bos lados de las hojas onduladas.

20 El borde de entrada de aire del material de relleno  
no está provisto de los mismos surcos en forma de zigzag que  
la parte principal del material de relleno. Los surcos 20 de  
la figura 1 dirigen unas corrientes específicas o gotitas de  
agua a partir de las hojas mientras que los surcos 21 dirigen  
25 alternativamente corrientes de agua hacia la región del mate-  
rial de relleno. Esta formación de surcos alternos es neces-  
aria para la continuidad estructural y para otras finalidades  
descritas más arriba.

30 Un eliminador de neblina 5 provisto de ondulaciones  
con surcos múltiples situado verticalmente está moldeado si

multáneamente con la hoja de relleno principal y está conecta  
do por medio de una "transición" 22 de la hoja de relleno mol  
deada. La sección de transición realiza igualmente un cierto  
grado de eliminación de neblina y una función térmica, dirigen  
do de nuevo el aire procedente de la región de relleno ondu  
lada de manera suave hacia los pasos de aire verticales del  
eliminador de neblina. El eliminador de neblina vertical inte  
grado proporciona también estabilidad estructural vertical de  
tal manera que el material de relleno pueda resistir a la defor  
mación plástica progresiva.

Dicha sección de transición 22 está dispuesta para  
proporcionar una superficie de separación de eliminador de  
neblina de 2 ondulaciones con el aire transportado a través de  
los pasos de aire 31 con ondulaciones alternas y proporciona  
una superficie de separación inherentemente de una onda y me  
dio entre el eliminador de neblina y el aire transportado a  
través de los pasos de aire 32 provistos de ondulaciones al  
ternas, para equilibrar la velocidad del aire entre los ele  
mentos de ondulación más restrictivos 32 del sistema de protu  
berancias separadoras y los elementos de ondulación adyacentes  
31 que no utilizan protuberancias separadoras. Esto asegura  
también una eliminación adecuada de la neblina de las corrien  
tes de aire a velocidad más elevada que pasan a través de las  
ondulaciones 31 y que no utilizan protuberancias separadoras.

El material de relleno particular de acuerdo con la  
presente invención tiene su utilización principal en las torres  
de refrigeración de tiro forzado (con soplado) pero no se li  
mita a ellas, y puede también utilizarse en torres de refri  
geración de tiro inducido (con aspiración), así como en otros  
tipos de torre.

1 Toda la estructura de relleno que se describe  
aquí evita la necesidad de persianas en la cara de en-  
trada de aire del conjunto de relleno, proporcionando  
así un mayor volumen de circulación de aire, sin que  
5 exista la resistencia al paso del aire que se debe nor-  
malmente a la sección de las persianas de las torres  
de tiro inducido de tipo convencional, proporcionando  
igualmente un medio conveniente para dirigir corrientes  
y gotitas de agua en la descarga turbulenta del venti-  
10 lador o en la cámara de pleno cuando se utiliza en un  
dispositivo de torre con tiro forzado.

La materia prima con la cual se forman las ho-  
jas de relleno puede ser cualquier material del tipo de  
hoja formable, por ejemplo PVC (cloruro de polivinilo),  
15 aluminio, acero, u otros metales formables. Sin embargo,  
el material preferido ha de ser de naturaleza no oxida-  
ble para soportar las condiciones de funcionamiento en  
ambiente húmedo, caliente.

20 A la luz de la descripción que antecede en  
la cual se hace referencia particular a las formas pre-  
feridas de la invención, los expertos en la material podrán  
realizar varios cambios y modificaciones sin salirse del  
espíritu y del alcance de la presente invención tal y como  
están definidos por las reivindicaciones adjuntas.

25 En resumen, el modelo de utilidad que se solici-  
ta deberá recaer sobre las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

30 1.- Estructura de relleno mejorada para una to-  
rre de refrigeración de agua, incluyendo dicha estructu-  
ra unas hojas normalmente verticales hechas de un material

1 formable con ondulaciones horizontales provistas de surcos  
angulares con una configuración en forma de espiral; gene-  
ralmente en zigzag orientada hacia abajo, teniendo cada  
hoja un par de lados opuestos adaptados para estar cu-  
5 biertos por el agua calentada que fluye hacia abajo en-  
cima de ellos.

2.- Estructura de relleno mejorada según la  
reivindicación 1, caracterizada porque incluye unas  
bolsas de refrigeración de agua, casi horizontales, en  
10 el punto de inflexión incluida entre cada ondulación.

3.- Estructura de relleno mejorada según la  
reivindicación 1, caracterizada porque los surcos están  
orientados angularmente hacia arriba y hacia abajo en  
el interior de cada ondulación.

15 4.- Estructura de relleno mejorada según la  
reivindicación 1, caracterizada porque los surcos tienen  
una profundidad variable.

5.- Estructura de relleno mejorada según la rei-  
vindicación 2, caracterizada porque las bolsas de los  
20 surcos forman un ángulo de 5 a 60° respecto a la horizon-  
tal.

6.- Estructura de relleno mejorada según la  
reivindicación 1, caracterizada porque está previsto un  
eliminador de neblina ondulado casi vertical formado in-  
25 tegralmente en la extremidad de salida de aire de dicha  
unidad de relleno.

7.- Estructura de relleno mejorada según la  
reivindicación 1, caracterizada porque presenta unas pro-  
tuberancias y unos separadores a intervalos dispuestos a  
30

1 lo largo de la hoja de relleno de tal manera que las  
unidades puedan alojarse las unas en las otras de mane-  
ra uniforme a una cierta distancia las unas de las otras.

5 8.- Estructura de relleno mejorada según la  
reivindicación 1, caracterizada porque la mitad de los  
surcos en el lado de entrada de aire están orientados  
angularmente generalmente hacia abajo.

10 9.- Estructura de relleno mejorada según la  
reivindicación 1, caracterizada porque por lo menos dos  
hojas adyacentes están orientadas de manera que las pro-  
tuberancias y los separadores estén en posición opuesta  
de tal manera que la protuberancia macho esté en el em-  
plazamiento apropiado para situarse en los asientos hem-  
bra de la otra hoja.

15 10.- Estructura de relleno mejorada según la  
reivindicación 9, caracterizada porque las dos hojas  
adyacentes se hacen con un sólo molde y se fabrican  
simplemente desplazando la materia prima a una distan-  
cia igual a la altura de medio molde.

20 11.- Estructura de relleno mejorada según la  
reivindicación 6, caracterizada porque tiene una región  
de transición dispuesta para constituir una región de  
eliminación de neblina secundaria más restrictiva para  
25 los pasos de aire con ondulaciones horizontales en los cua-  
les no se utilizan protuberancias y separadores, mientras  
que todos los pasos de aire con ondulaciones adyacentes que  
tienen limitaciones de paso de aire constituidas por se-  
paradores y protuberancias utilizan regiones de transición  
30 de eliminadores de neblina menos restrictivas para igua-  
lar la circulación del aire.

1

12.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el modelo de utilidad que se solicita por: ESTRUCTURA DE RELLENO MEJORADA PARA UNA TORRE DE REFRIGERACION DE AGUA.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 18 enero 1.982

BERNARDO UNGRIA

P. P.



15

20

25

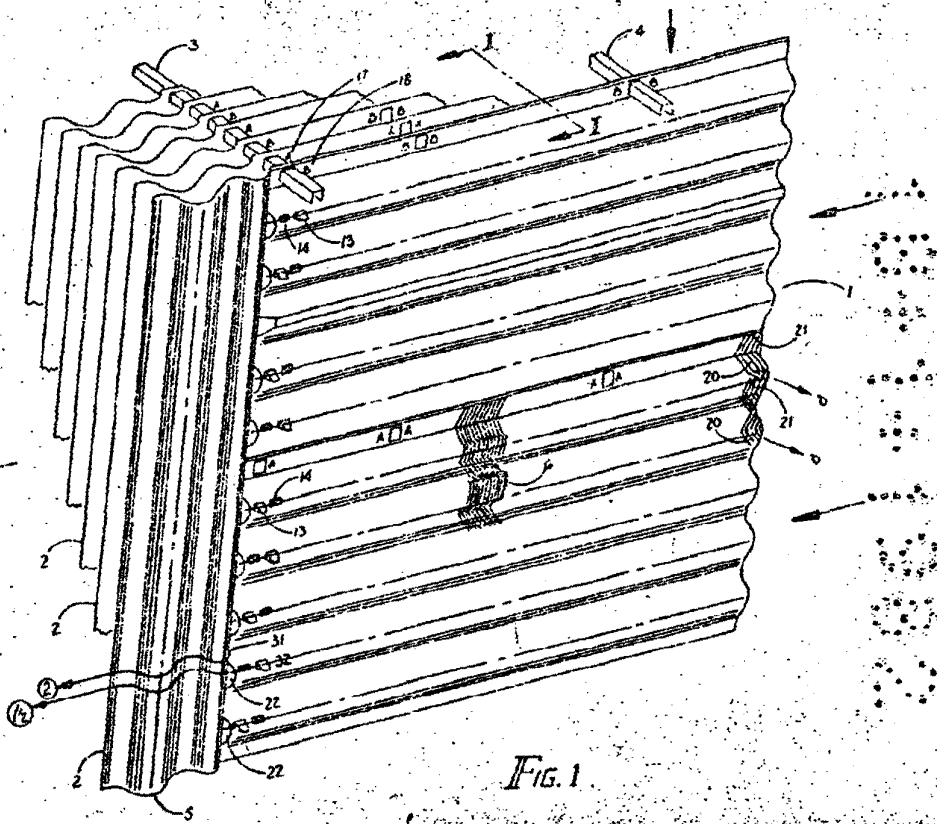


FIG. 1

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 18 enero 1.982  
BERNARDO UNGRIA  
P.D.

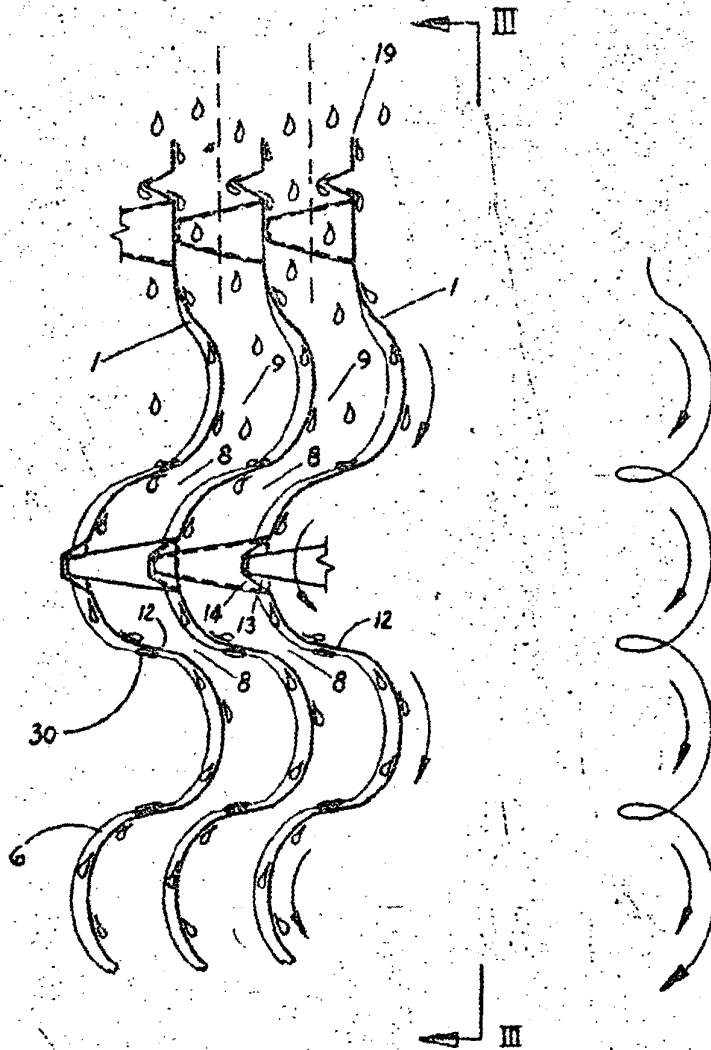


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 18 enero 1.982  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

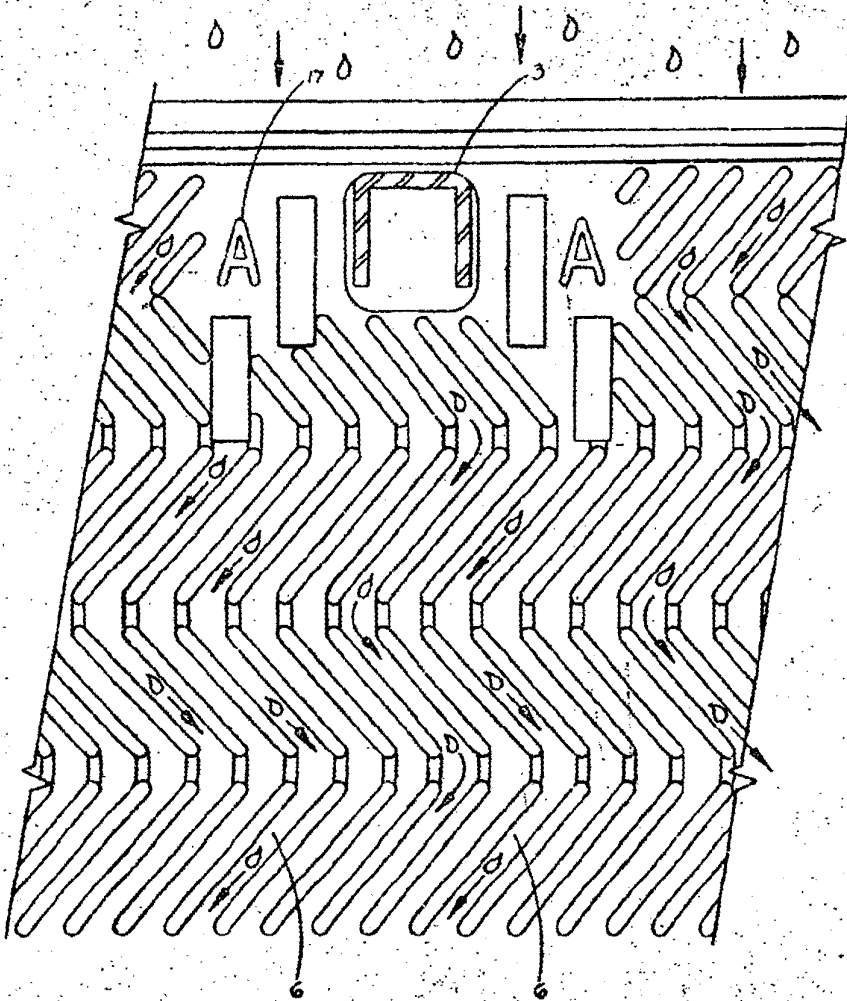


FIG. 3

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 18 enero 1.982  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

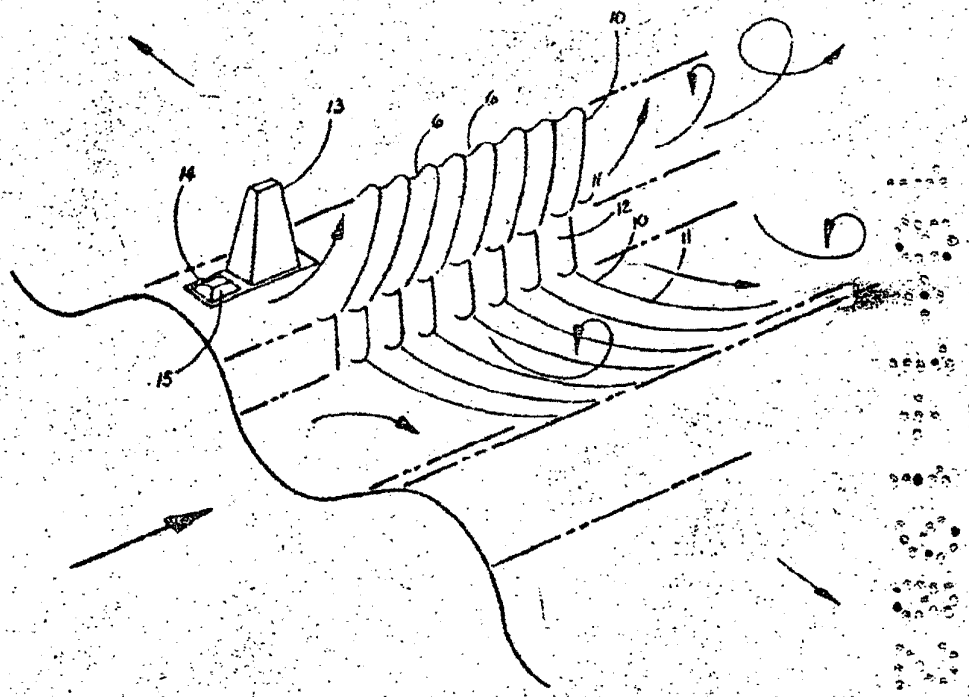


FIG. 4

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 18 enero 1.982  
BERNARDO UNGRIA  
P.D.