

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial
El contenido del Registro de la Propiedad Industrial es el que figura en el presente documento y no el contenido de la Memoria descriptiva.

10	11	NUMERO	10
		74495	A1
	12	FECHA DE PRESENTACION	
		24-10-78	

AH



ESPAÑA

5 MAR. 1979

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G21C		

64	TITULO DE LA INVENCION
	UNA TORRE DE REFRIGERACION PROTEGIDA CONTRA PROYECTILES ARROJADOS POR TORMENTAS.

71	SOLICITANTE (S)
	CERAMIC COOLING TOWER COMPANY

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	2821 West 7th Street - Fort Worth, Texas 76107 - ESTADOS UNIDOS

72	INVENTOR (ES)
	Dale Dwight Furr, de nacionalidad estadounidense.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1 La presente invención se refiere a torres de refri-
geración y, más en particular, a torres de refrigeración pro-
tegidas contra proyectiles arrojados por tormentas (es decir,
objetos naturales arrojados por vientos fuertes).

5 Las torres de refrigeración se usan para muchas apli-
caciones incluyendo sistemas de refrigeración para centrales
nucleares. Siempre es deseable que las torres de refrigeración
estén protegidas de forma que se evite el daño producido por
fenómenos naturales tales como vientos fuertes y tormentas.

10 Esto no sólo es deseable cuando la torre de refrigeración se
usa para enfriar un reactor de una central nuclear, sino que
también es crítico para la seguridad. La Comisión Reguladora
Nuclear de Estados Unidos sólo exigió inicialmente protección
contra proyectiles arrojados horizontalmente a los que las to-
15 rres de refrigeración convencionales podían resistir fácilmente.
Sin embargo, en la actualidad se exige también que las torres
de refrigeración eviten el daño producido por proyectiles
arrojados verticalmente para mayor seguridad evitando el daño
ocasionado por fenómenos naturales tales como tornados, que
20 pueden lanzar objetos (rocas, partes de árboles, etc) con gran
fuerza.

 Sencillamente las torres de refrigeración convencio-
nales no ofrecen la protección necesaria. En el pasado ha sid
práctica común colocar la pila de ventiladores en la parte
25 superior de la torre de refrigeración para descarga vertical
hacia arriba. Esto significó que el ventilador y el equipo
de accionamiento del ventilador estaba expuesto a proyectiles
arrojados verticalmente sin protección de ninguna clase. Tam-
bién significaba que dichos proyectiles podían entrar en la
30 torre de refrigeración por la pila de ventiladores causando

1 daño a los eliminadores de deriva, el sistema de distribución
de agua, y el material de relleno perforado. Sin facilitar
una cubierta protectora soportada por una estructura de vigas
sobre la parte superior de la torre de refrigeración, era di-
5 fícil, si no imposible, cumplir las disposiciones de la Comi-
sión Reguladora Nuclear de Estados Unidos pero dicha cubierta
protectora para torres de refrigeración convencionales añade
gastos considerables al sistema general.

Las disposiciones ordenan que las estructuras, sis-
10 temas, y componentes importantes para la seguridad de las cen-
trales nucleares se diseñen de tal forma que resistan los efec-
tos de fenómenos naturales tales como tornados sin perder la
capacidad de realizar sus funciones de seguridad. Es importante
que las centrales se diseñen de tal forma que puedan ponerse
15 y mantenerse en condición parada segura en el caso de que pueda
predecirse razonablemente que pronto se producirá un tornado
muy grave como resultado de graves condiciones meteorológicas.
La protección de las estructuras, sistemas, y componentes in-
cluye la de las porciones de los sistemas de refrigeración de
20 emergencia del núcleo a largo plazo tales como la torre de
refrigeración que deben mantener la central en condición segura
durante un periodo de tiempo prolongado después de una pérdida
accidental de refrigerante. Es imperativo que la central est
protégida suficientemente de forma que pueda ponerse y mante-
25 nerse en condición parada fría generalmente diseñando barreras
protectoras de un tipo que pueda evitar el daño producido
por la mayor parte de los choques de proyectiles. Sin embargo,
se ha dejado a los expertos en torres de refrigeración la
tarea de desarrollar modificaciones de las torres de refrige-
30 ración existentes o torres de refrigeración completamente nue-

1 vas que puedan cumplir las disposiciones facilitando al mismo tiempo un funcionamiento eficiente, efectivo, y seguro.

Mientras que los expertos en la materia han concentrado en general sus esfuerzos en facilitar una cubierta protectora soportada por una estructura de vigas sobre una torre de refrigeración convencional, la presente invención representa un cambio sustancial porque ofrece una idea completamente nueva de torre de refrigeración que no solamente cumple las disposiciones gubernamentales para centrales nucleares sino que también representa una mejora de las torres de refrigeración convencionales porque elimina varios problemas asociados hasta ahora con ellas. Por consiguiente la invención puede usarse en otros países además de los Estados Unidos.

La presente invención se refiere a una torre de refrigeración protegida contra proyectiles arrojados por tormentas. La torre de refrigeración incluye una pluralidad de pilas de refrigeración cerradas dispuestas alrededor de la periferia de un depósito de refrigeración abierto. Cada una de las pilas incluye una entrada de aire frío a lo largo del lado de las mismas enfrente del depósito de refrigeración abierto y una salida de aire caliente a lo largo del lado de las mismas adyacente al depósito de refrigeración abierto. Se monta una pluralidad de ventiladores dentro de cada una de las pilas a lo largo del lado de las mismas adyacente al depósito de refrigeración abierto en comunicación directa con la salida de aire caliente. Cada pila incluye también una pared interior que tiene una porción protectora que desciende por debajo del componente inferior de los ventiladores. Se facilitan medios de distribución de agua para elevar desde el depósito de refrigeración abierto a cada una de las pilas agua que se descar-

1 gará en forma de dispersión uniforme dentro de la pila. Cada
pila incluye un material de relleno perforado soportado por
medios de soporte de relleno por debajo de los medios de distri-
bución de agua y por encima de la entrada de aire frío. Se
5 facilita un depósito colector cubierto dentro de cada pila
debajo del sistema de distribución de agua, el material de re-
lleno perforado, los medios de soporte de relleno, y la entrada
de aire frío. Con dichas características la torre de refrige-
ración protegida contra los proyectiles arrojados por tornados
10 tiene un funcionamiento muy eficiente, efectivo y seguro.

Con la construcción esbozada, los ventiladores arras-
tran aire frío a las entradas de aire frío que sube por el
material de relleno perforado para descargarse por la salida
de aire caliente y los medios de distribución de agua elevan
15 desde el depósito de refrigeración abierto a las pilas agua
que se descargará sobre el material de relleno perforado. El
agua cae por el material de relleno perforado a los depósitos
colectores y el aire sube por el material de relleno perforado
para enfriar el agua que cae. El contraflujo del aire y agua
20 así como la dispersión del agua por los medios de distribución
de agua y el material de relleno perforado permite que tenga
lugar un nivel elevado de intercambio térmico dentro de la
torre de refrigeración.

En una realización preferida, los ventiladores se
25 montan verticalmente dentro de cada pila adyacentes a la por-
ción protectora de la pared interior. La porción protectora
se desvía horizontalmente hacia afuera desde la porción restan-
te de la pared interior y las porciones de pared se disponen
en relación de recubrimiento vertical. Los ventiladores se
30 montan dentro de cada pila de forma que se soporten entre la

1 porción protectora y la porción restante de la pared interior.

La entrada de aire frío y la salida de aire caliente de cada una de las pilas son aberturas alargadas horizontalmente sobre lados opuestos de las mismas que se extienden a través de las porciones inferiores de cada pila. Los ventiladores se montan dentro de cada pila para hacer entrar aire por la entrada de aire frío y para descargar aire hacia abajo y hacia afuera por la salida de aire caliente. Los ventiladores así montados hacen que la humedad del aire descargado retorne al depósito de refrigeración abierto sin necesidad de eliminadores de deriva.

Los ventiladores son preferiblemente ventiladores axiales de aletas autónomos que tienen motores como componentes integrales que utilizan accionamiento directo. También es posible que los ventiladores sean ventiladores del tipo de hélice que tienen motores conectados operativamente a los ventiladores para mover las hélices de manera convencional. El depósito de refrigeración abierto es preferiblemente cuadrado y define una abertura central a la atmósfera circundante para expulsar el aire descargado por las salidas de aire caliente aunque también es posible que sea circular, rectangular, o de otras formas deseadas. Es deseable que las pilas se extiendan completamente alrededor de tal forma que rodeen la periferia del depósito de refrigeración abierto.

25 Los medios de distribución de agua son un tubo principal que conduce desde el depósito de refrigeración abierto a través de los intercambiadores térmicos de la fuente de calor y a cada una de las pilas terminando en una serie de tubos de alimentación que se extienden a los lados y se separan uniformemente que tienen toberas pulverizadoras dispuestas uniformemente

1 mente a lo largo de los mismos. El material de relleno perforado colocado debajo de los medios de distribución de agua es preferiblemente azulejos de cerámica que tienen una estructura celular dispuesta verticalmente en capas de forma desviada de
5 manera que el agua caiga por el material en vez de fluir directamente a través del mismo. Los medios de soporte del relleno pueden ser convencionales tales como una armazón de hormigón armado de columnas y vigas con arquivates que se extiendan sobre las vigas para soportar el material de relleno perforado.

10 Por consiguiente la invención se refiere a una torre de refrigeración protegida contra proyectiles. Un objeto de la presente invención es facilitar dicha torre en la que los ventiladores, medios de distribución de agua, y material de relleno perforado están confinados y protegidos dentro de pilas de
15 refrigeración cerradas. Otros objetos y ventajas de la presente invención serán evidentes por la consideración de los detalles de construcción y funcionamiento expuestos en la memoria descriptiva, reivindicaciones y dibujos adjuntos.

DIBUJOS

20 La presente invención se describe en unión con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una torre de refrigeración protegida contra proyectiles según la presente invención.

25 La figura 2 es una vista en sección transversal tomada por encima de los ventiladores de la torre de refrigeración de la figura 1 (mostrándose con todo detalle solamente una pila de la torre).

30 La figura 3 es una vista en perspectiva de otra realización de una torre de refrigeración protegida contra pro-

1 yectiles según la presente invención.

La figura 4 es una vista en sección transversal tomada por encima de los ventiladores de la torre de refrigeración de la figura 3.

5 La figura 5 es una vista en sección transversal tomada sobre la línea 5-5 de la figura 2 o de la figura 4.

La figura 6 es una vista en perspectiva despiezada de un ventilador axial de aletas utilizado en la torre de refrigeración protegida contra proyectiles de la presente invención.

10 La figura 7 es una vista en perspectiva que ilustra un material de relleno perforado utilizado en la torre de refrigeración protegida contra proyectiles de la presente invención.

La figura 8 es una vista en perspectiva que ilustra unos medios de soporte de relleno utilizados en la torre de refrigeración protegida contra proyectiles de la presente invención.

15 La figura 9 es una vista diagramática esquemática que ilustra la torre protegida contra proyectiles que se utiliza para enfriar un reactor de una central nuclear; y

20 La figura 10 es una vista en sección transversal similar a la figura 5 que ilustra una realización alternativa de ventilador para una torre de refrigeración protegida contra proyectiles según la presente invención.

DESCRIPCION

25 En la ilustración dada y con referencia en primer lugar a la figura 1, el numeral 10 designa en general una torre de refrigeración protegida contra proyectiles según la presente invención. La torre de refrigeración 10 incluye una pluralidad de pilas de refrigeración cerradas 11 dispuestas
30 alrededor de la periferia de una abertura central 12. Cada una

1 de las pilas 11 incluye una entrada de aire frío 13 (como se
muestra en la figura 1) a lo largo del lado 14 de las mismas
enfrente de la abertura central 12 y una salida de aire ca-
5 liente 15 a lo largo del lado 16 de las mismas adyacente a la
abertura central 12. Una pluralidad de ventiladores 17 (como se
muestra en la figura 2) se montan dentro de cada una de las
pilas 11 a lo largo del lado 16 de las mismas adyacente a la
abertura central 12 en comunicación directa con la salida de
aire caliente 15 (como se muestra en la figura 5). Cada una
10 de las pilas 11 incluye también una pared interior 18 (como se
muestra en la figura 5) que tiene una porción protectora 18a
que desciende por debajo del componente inferior de los venti-
ladores 17. Se facilitan medios de distribución de agua 19
(como se muestra en la figura 5) para transportar agua desde
15 el depósito de almacenamiento 22 por los intercambiadores tér-
micos 46a y 46b de la fuente de calor (como se muestra en la
figura 9) a cada una de las pilas 11 que se descargará en forma
de dispersión uniforme dentro de la pila 11 (como se muestra
en las figuras 2 y 9). Cada una de las pilas 11 incluye un
20 material de relleno perforado 20 (como se muestra en la figura
7) soportado por medios de soporte del relleno 21 debajo de
los medios de distribución de agua 19 y encima de la entrada
de aire frío 13. Un depósito de almacenamiento 22 se extiende
debajo de cada una de las pilas 11 por debajo de los medios
25 de distribución de agua 19, el material de relleno perforado
20, los medios de soporte del relleno 21 y la entrada de aire
frío 13. Con estas características, los ventiladores 17 arras-
tran aire frío a las entradas de aire frío 13 que sube por
el material de relleno perforado 20 y se descarga por las sa-
30 lidas de aire caliente 15 y los medios de distribución de agua

1 19 transportan agua desde el depósito de almacenamiento 22
por los intercambiadores térmicos 46a y 46b de la fuente de
calor a las pilas 11 que se descarga sobre el material de re-
lleno perforado 20, cayendo de nuevo el agua por el material
5 de relleno perforado 20 al depósito de almacenamiento 22,
subiendo el aire por el material de relleno perforado 20 para
enfriar el agua que cae.

Los ventiladores 17 se montan preferiblemente de
forma vertical (como se muestra en la figura 5) dentro de cada
10 una de las pilas 11 de forma que se soporten entre la porción
protectora 18a y la porción restante 18b de la pared interior
18. Con referencia a la figura 10, se verá que los ventilado-
res 17 también pueden montarse de forma horizontal dentro de
cada una de las pilas 11 de forma que se soporten entre la
15 porción protectora 18a y la porción restante 18b extendiéndose
a través de la porción restante 18b de la pared interior 18.
Se verá que la porción protectora 18a se desvía horizontalmente
hacia afuera de la porción restante 18b de la pared interior
18 y las porciones de pared 18a y 18b se disponen en relación
20 de recubrimiento vertical.

La entrada de aire frío 13 de cada una de las pilas
11 (como se muestra en la figura 1) es una abertura alargada
horizontalmente. La abertura alargada horizontalmente 13 atra-
viesa la porción inferior de cada una de las pilas 11 y puede
25 interrumpirse a lo largo de su longitud como en 23 para sopor-
tar verticalmente la pared exterior 24. Es deseable facilitar
una placa de salpicadura 25 a lo largo del lado 14 de cada
una de las pilas enfrente de la abertura central 12. La aber-
tura alargada horizontalmente 13 desciende hasta la base de
30 la placa de salpicadura 25 de forma que el depósito de almace-

1 namiento 22 esté en comunicación con la misma. Por consiguien-
te la entrada de aire frío 13 también actúa como paso del agua
a la placa de salpicadura 25 en el caso de que la salpicadura
de agua desde el depósito de almacenamiento 22 se eleve por
5 encima de un cierto nivel.

La salida de aire caliente 15 de cada una de las pi-
las 11 (como se muestra en la figura 1) también es una abertura
alargada horizontalmente. La abertura alargada horizontalmente
15 atraviesa igualmente la porción inferior de cada una de las
10 pilas 11 e igualmente puede interrumpirse a lo largo de su
longitud como en 26 para facilitar soporte vertical a la porción
protectora 18a de la pared interior 18. La salida de aire ca-
liente 15 desciende hasta la superficie del agua en el depósi-
to de almacenamiento 22.

15 Como se observará por la figura 5, los ventiladores
17 se montan preferiblemente dentro de cada una de las pilas
11 para expulsar aire por la salida de aire caliente 15. Los
ventiladores desarrollan una configuración de flujo de aire
que permite que la humedad del aire expulsado (representanda
20 por la flecha 27) retorne al depósito de almacenamiento 22
con o sin eliminadores de deriva. En las torres de refrigera-
ción convencionales, son necesarios los eliminadores de deriva
porque de lo contrario el arrastre del vapor en el aire permi-
tiría que la humedad saliese del sistema de torre de refrige-
25 ración lo que no sólo es indeseable desde el punto de vista
de conservar agua sino que también es ambientalmente peligroso
debido a la naturaleza del agua por lo general químicamente
cargada. Los ventiladores 17 son preferiblemente ventiladores
axiales de aletas autónomas que tienen motores como componentes
30 integrales que utilizan accionamiento directo. Sin embargo,

1 los ventiladores también pueden ser ventiladores del tipo de
hélice que tienen motores conectados operativamente a los ven-
tiladores de forma convencional para accionar las hélices.

5 Con referencia a la figura 1, la porción abierta del
depósito de almacenamiento 22 es cuadrada y define la abertura
central 12 a la atmósfera circundante para expulsar el aire
descargado por las salidas de aire caliente 15. Las salidas
de aire caliente 15 se colocan con relación a la abertura cen-
tral 12 de forma que el aire descargado no recircule por las
10 entradas de aire frío 13. El depósito de almacenamiento 122
(como se muestra en la figura 3) es circular y define una
abertura central 128 a la atmósfera circundante para expulsar
el aire descargado por las salidas de aire caliente 115.

15 Con la realización cuadrada 10 o la realización cir-
cular 110 (u otras formas geométricas posibles) las pilas 11,
111, etc se extienden completamente alrededor de forma que
rodeen la periferia de la abertura central 12, 112, etc. Los
medios de distribución de agua 19 (como se muestra en la figura
5) son un tubo principal 29 que conduce desde el depósito de
20 almacenamiento 22 por los intercambiadores térmicos 46a y 46b
de la fuente de calor a cada una de las pilas 11 que termina
en una serie de tubos de alimentación 30 que se extienden a
los lados y se separan uniformemente (como se muestra en la
figura 2) que tienen boquillas pulverizadoras 31 dispuestas
25 uniformemente a lo largo de sus longitudes para descargar
agua dentro de cada una de las pilas en forma de dispersión
uniforme. El material de relleno perforado 20 (como se muestra
en la figura 7) es azulejos de cerámica 32 que tienen una es-
tructura pluricelular dispuesta verticalmente en capas de forma
30 desviada de manera que el agua caiga por el material 20 en vez

1 de fluir directamente por el mismo incluyendo los medios de
soporte del relleno 21 (como se muestra en la figura 8) una
armazón de hormigón armado de columnas 33 y vigas 34 con arqui-
traves 35 que se extienden sobre las vigas 34 para soportar
5 el material de relleno perforado 20. Aunque todos estos deta-
lles de construcción se han descrito primariamente con respec-
to a la realización de la figura 1, se comprenderá fácilmente
que los detalles no cambian con respecto a la realización de
la figura 3 u otras realizaciones posibles a excepción de lo
10 que se refiere a la conformidad con la configuración geométrica
específica.

El funcionamiento de la torre de refrigeración 10
puede comprenderse mejor con referencia a la figura 5. Los me-
dios de distribución de agua 19 se usan para distribuir el
15 agua circulada desde el depósito de almacenamiento 22 por los
intercambiadores térmicos 46a y 46b de la fuente de calor y
después por un tubo principal 29 a cada una de las pilas 11
para su distribución por los tubos de alimentación 30 que se
extienden a los lados y se separan uniformemente. El agua se
20 descarga en forma de dispersión uniforme por las boquillas
pulverizadoras 31 dispuestas uniformemente a lo largo de los
tubos de alimentación 30. El agua cae después por la estructura
pluricelular de los azulejos de cerámica 32 que constituyen
el material de relleno perforado 20. El agua se recoge de nuevo
25 en el depósito de almacenamiento 22 para completar su recorri-
do de avance por la pila 11.

Mientras fluye agua por la pila 11 de la forma des-
crita, un contraflujo de aire frío fluye por la pila 11 en
dirección opuesta. La entrada de aire frío 13 introduce aire
30 procedente de la atmósfera circundante en la pila 11. El aire

1 es impulsado por los ventiladores 17 por la entrada de aire
frío 13 (como se muestra por la flecha 36) y sube por la es-
2 estructura pluricelular de los azulejos de cerámica 32 que forman
el material de relleno perforado 20. El aire que asciende pasa
5 por el agua que cae absorbiendo calor del agua mientras fluye
y el aire se carga con humedad particularmente después de
alcanzar un punto por encima de los medios de distribución de
agua 19 (como se muestra por la flecha 37) precisamente antes
de entrar en los ventiladores 17. En este punto el aire se
10 descarga por los ventiladores 17 en condición caliente y car-
gada de humedad en dirección hacia abajo y hacia afuera (como
se muestra por la flecha 38) volviendo la humedad arrastrada
al depósito de almacenamiento 22. Utilizando los ventiladores
17, no es preciso interponer eliminadores de deriva entre los
15 medios de distribución de agua 19 y los ventiladores 17 (aun-
que pueden usarse como en los sistemas convencionales) porque
la humedad más pesada se desprende del aire caliente para vol-
ver al depósito de refrigeración abierto 12.

Con referencia a las figuras 6, 7 y 8, pueden com-
20 prenderse detalles adicionales de la realización preferida de
la invención. El ventilador 17 (como se muestra en la figura
6) es preferiblemente una unidad autónoma. Incluye una caja
39 que contiene un motor de accionamiento directo 40, el cubo
y los álabes 41, y un saliente 42. Se ha hallado que los venti-
25 ladores de aletas axiales de este tipo ofrecen gran rendimien-
to con la disposición de ventilador que descarga aire verti-
calmente hacia abajo al depósito de refrigeración abierto 12.
El ventilador 17 se dispone y funciona de una forma que con-
tribuye a que no sean necesarios los eliminadores de deriva.
30 Sin embargo, si se desea, pueden usarse ventiladores del tipo

1 de hélice.

En la figura 7 se ilustran claramente los azulejos de cerámica 32 que forman el material de relleno perforado 20 en la realización preferida. Se verá que cada uno de los azulejos 32 tiene un número de células separadas 43 para formar su estructura pluricelular. Cada azulejo 32 ilustrado tiene dieciseis células (como se muestra en la ampliación) aunque el número, disposición y tamaño de las células puede variarse evidentemente según los requisitos de una aplicación particular.

5

10 Se ha hallado que los azulejos de cerámica 32 son particularmente efectivos porque virtualmente son indestructibles y no quedan afectados por los problemas normales del deterioro de las torres de refrigeración. Sin embargo, la presente invención no se limita a azulejos de cerámica porque la idea del diseño

15 general puede utilizarse con otro material de relleno, si se desea.

Con referencia a la figura 9, la torre de refrigeración 10 se muestra como porción de un sistema de refrigeración de reactor en un esquema que ilustra una central nuclear típica. La central nuclear incluye un reactor 44 a enfriarse por las torres de refrigeración 10. El reactor 44 se acopla a dos grupos de torres de refrigeración 10 para facilitar redundancia al 100% para la máxima protección. El agua usada para enfriar el reactor fluye por los intercambiadores térmicos de vaina y tubo 45a, 45b que transfieren calor a los intercambiadores térmicos 46a, 46b que a su vez transfieren el calor a las torres de refrigeración 10a y 10b. Las torres de refrigeración 10a y 10b enfrían el agua caliente procedente de los intercambiadores térmicos 46a y 46b de la manera descrita anteriormente haciéndola volver después al depósito de almacena-

20

25

30

1 miento 22. Aunque el uso de la torre de refrigeración 10 para
enfriar el reactor 44 se ha descrito con referencia a una
representación esquemática, los expertos en la materia compren-
derán fácilmente la manera de conectar las torres de refrige-
5 ración 10a, 10b al reactor 44 a través de los intercambiadores
térmicos de vaina y tubo 45a, 45b y 46a, 46b por medios de
bombas, tubos, etc.

En su forma más básica, la torre de refrigeración 10
protegida contra proyectiles puede incluir una única pila de
10 refrigeración cerrada 11. La pila 11 tendrá una entrada de aire
frío 13 a lo largo de un lado 14 de la misma y una salida de
aire caliente 15 a lo largo del otro lado 16 de la misma. Una
pluralidad de ventiladores 17 se montará dentro de la pila
11 a lo largo del lado 16 de la misma que tiene la salida de
15 aire caliente 15 y en comunicación directa con la misma. La
pila 11 tendrá una pared interior 18 con una porción protec-
tora 18a que se extiende hacia abajo por debajo del componente
inferior de los ventiladores 17. Se facilitarán medios de dis-
tribución de agua 19 para transportar agua a la pila 11 para
20 descargarse en forma de dispersión uniforme dentro de la pila
11. La pila 11 tendrá un material de relleno perforado 20 so-
portado por medios de soporte de relleno 21 debajo de los me-
dios de distribución de agua 19 y encima de la entrada de aire
frío 13. Se facilitará un depósito de almacenamiento 22 debajo
25 de la pila 11 por debajo de los medios de distribución de
agua 19, el material de relleno perforado 20, los medios de
soporte de relleno 21, y la entrada de aire frío 13. Con una
única pila de refrigeración cerrada 11 o una pluralidad de
pilas 11 dispuestas en línea, los ventiladores 17 arrastrarán
30 aire frío a la entrada de aire frío 13 que subirá por el mate-

1 rial de relleno perforado 20 para descargarse por la salida de
aire caliente 15 y los medios de distribución de agua 19 trans-
portarán agua desde el depósito de almacenamiento 22 a la pila
11 para descargarse sobre el material de relleno perforado 20,
5 cayendo de nuevo el agua por el material de relleno perforado
20 al depósito de almacenamiento 22, subiendo el aire por el
material de relleno perforado 20 para enfriar el agua que cae.

Con la presente invención se facilita una torre de
refrigeración con pilas dispuestas de forma que se evite el
10 daño producido por proyectiles arrojados por tormentas o pro-
yectiles arrojados por otros fenómenos naturales. La disposi-
ción puede utilizar ventiladores axiales de aletas que son muy
adecuados para colocarse en áreas protegidas. La torre de re-
frigeración protege tanto de proyectiles horizontales como ver-
15 ticulares. La disposición realiza dicho objeto sin necesidad
de cubierta o rejilla sobre la abertura central 12 inmediata-
mente encima del depósito de almacenamiento 22. Adicionalmente,
la torre de refrigeración puede tener las pilas dispuestas
alrededor de una periferia cuadrada, circular, rectangular, o
20 de otra forma geométrica de manera que acomode cualquier cri-
terio de diseño.

Con los ventiladores montados vertical u horizontal-
mente dentro de las pilas, ya no se requieren eliminadores de
vapor porque la deriva se dirige al depósito de almacenamiento.
25 Se ha hallado que los ventiladores axiales de aletas del tipo
de turbina que tienen álabes cortos que funcionan a muchas
r.p.m. son muy adecuados para realizar dicho objeto. El aire
arrastrado a través de la pila por los ventiladores pasa di-
rectamente desde el material de relleno perforado a los venti-
30 ladores y los ventiladores son unidades autónomas que tienen un

1 motor como parte integral de la unidad de ventilador con accio-
namiento directo. Se ha hallado que los ventiladores axiales
de aletas son muy adecuados para montarse entre la porción pro-
5 tectora de la pared interior y la porción restante de la pared
donde están bien protegidos. Además, la torre de refrigeración
de la presente invención que tiene todas las características
descritas no solamente cumple todas las actuales disposiciones
del gobierno de Estados Unidos para las centrales nucleares,
sino que también facilita un funcionamiento muy efectivo, efi-
10 ciente y seguro para cualquier empleo de refrigeración. Puede
usarse ventajosamente en cualquier parte del mundo.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

15 1. Una torre de refrigeración protegida contra pro-
yectiles arrojados por tormentas, que comprende una pluralidad
de pilas de refrigeración cerradas dispuestas alrededor de la
periferia de una abertura central, incluyendo cada una de di-
chas pilas una entrada de aire frío a lo largo del lado exte-
rior de las mismas enfrente de dicha abertura central y una
20 salida de aire caliente a lo largo del lado interior de las
mismas adyacente a dicha abertura central, una pluralidad de
ventiladores montados dentro de cada una de dichas pilas a lo
largo del lado interior de las mismas adyacente a dicha aber-
25 tura central en comunicación directa con dicha salida de aire
caliente, incluyendo cada una de dichas pilas medios de pared
interior que facilitan una porción protectora superior que
desciende por debajo del componente inferior de dichos ventila-
dores, desviándose horizontalmente hacia adentro dicha porción
30 protectora desde la porción restante de dichos medios de pared

1 interior y disponiéndose en relación de recubrimiento general-
mente vertical con respecto a la misma, medios de distribución
de agua para transportar agua a cada una de dichas pilas para
descargarse en forma de dispersión uniforme dentro de cada
5 pila, incluyendo cada una de dichas pilas un material de relleno
perforado soportado por medios de soporte de relleno debajo
de dichos medios de distribución de agua y por encima de dicha
entrada de aire frío, y un depósito de almacenamiento debajo
de dichas pilas por debajo de dichos medios de distribución de
10 agua, material de relleno perforado, medios de soporte del re-
lleno, y entrada de aire frío, por lo que dichos ventiladores
arrastran aire frío a dichas entradas de aire frío que sube
por dicho material de relleno perforado para descargarse por
dichas salidas de aire caliente y dichos medios de distribu-
15 ción de agua transportan agua a dichas pilas para descargarse
encima de dicho material de relleno perforado, cayendo dicha
agua por dicho material de relleno perforado a dicho depósito
de almacenamiento, subiendo dicho aire por dicho material de
relleno perforado para enfriar dicha agua que cae.

20 2. La torre de refrigeración de la reivindicación 1
en la que dichos ventiladores se montan verticalmente dentro
de cada una de dichas pilas adyacentes a dicha porción protec-
tora de dicha pared interior.

25 3. La torre de refrigeración de la reivindicación 1
en la que dichos ventiladores se montan verticalmente dentro
de cada una de dichas pilas de forma que se soporten entre
dicha porción protectora y la porción restante de dicha pared
interior.

30 4. La torre de refrigeración de la reivindicación 1
en la que dicha entrada de aire frío de cada una de dichas

1 pilas es una abertura alargada horizontalmente, que se extiende a través de la porción inferior de cada una de dichas pilas.

5 5. La torre de refrigeración de la reivindicación 1 en la que dicha salida de aire caliente de cada una de dichas pilas es una abertura alargada horizontalmente, que se extiende a través de la porción inferior de cada una de dichas pilas.

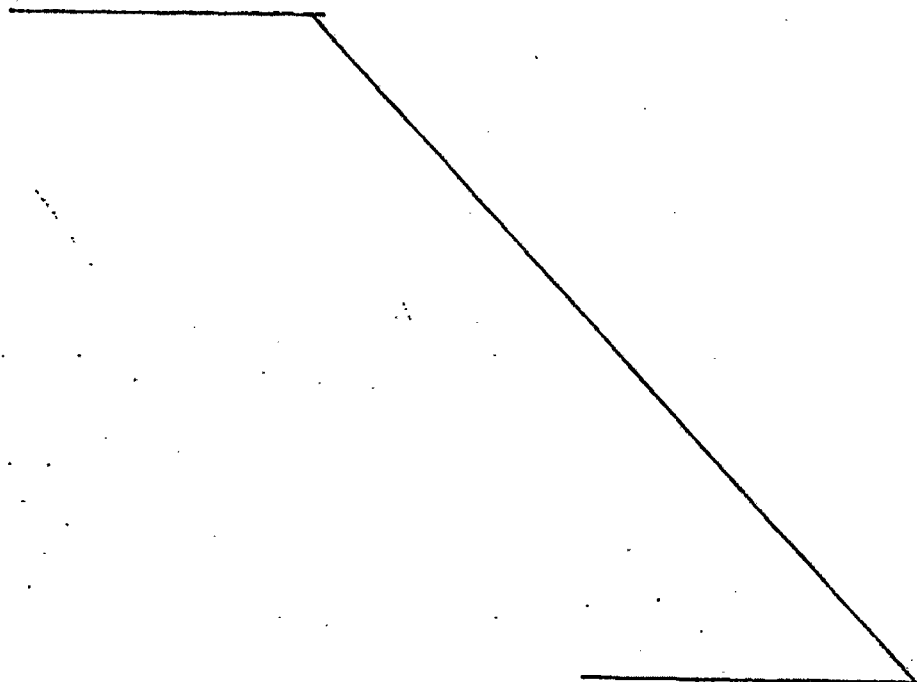
10 6. La torre de refrigeración de la reivindicación 1 en la que dichos ventiladores se montan dentro de cada una de dichas pilas para expulsar aire por dicha salida de aire caliente, y en la que dichos ventiladores desarrollan una configuración de flujo de aire que permite que la humedad de dicho aire expulsado retorne a dicho depósito de refrigeración abierto sin necesidad de eliminadores de deriva.

15 7. La torre de refrigeración de la reivindicación 1 en la que dichos ventiladores son ventiladores axiales de aletas autónomos que tienen motores como componentes integrales que utilizan accionamiento directo.

20

25

30



1

LEYENDA DE LOS DIBUJOS

Figura 9:

a: Reactor

b: Tren "A"

5 c: Tren "B" Redundancia al 100%

d: Bomba

e: Intercambiadores térmicos de vaina y tubo

f: Bomba

g: Suministro de agua fría

10 h: Retorno del agua caliente

i: Sis. dist.

j: Bomba

k: Depósito de almacenamiento

l: Torres de refrigeración

15

8. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
UNA TORRE DE REFRIGERACION PROTEGIDA CONTRA PROYECTILES ARROJADOS POR TORMENTAS.

20

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de ventiuna páginas mecanografiadas, y dibujos que se acompañan.

Madrid, 24 Octubre de 1.978

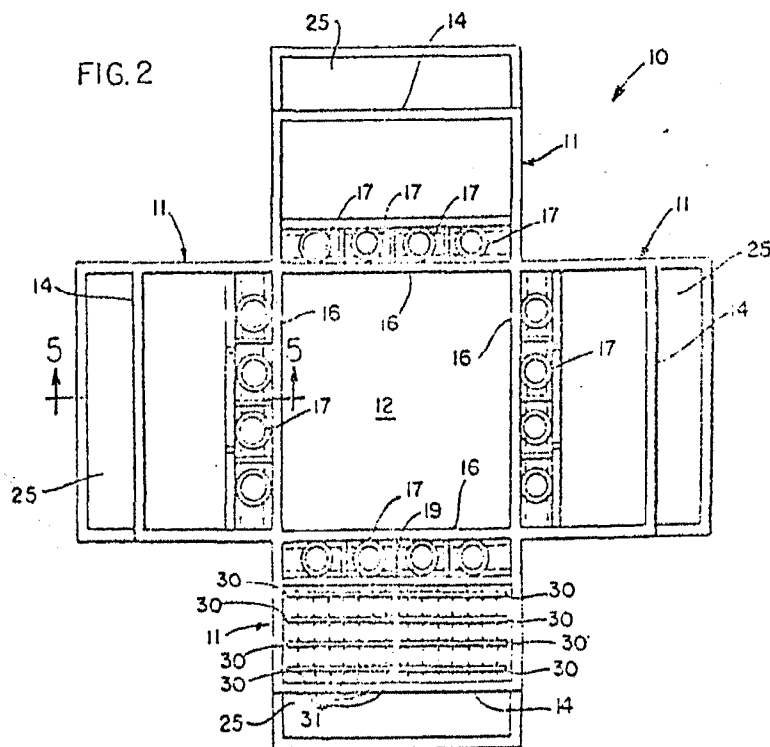
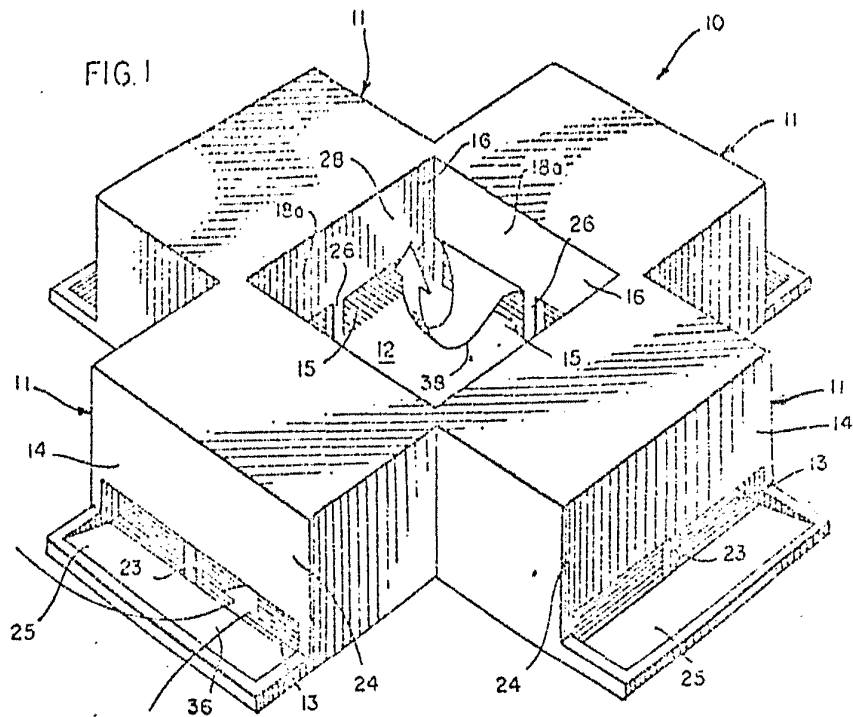
BERNARDO UNGRIA

P.P.

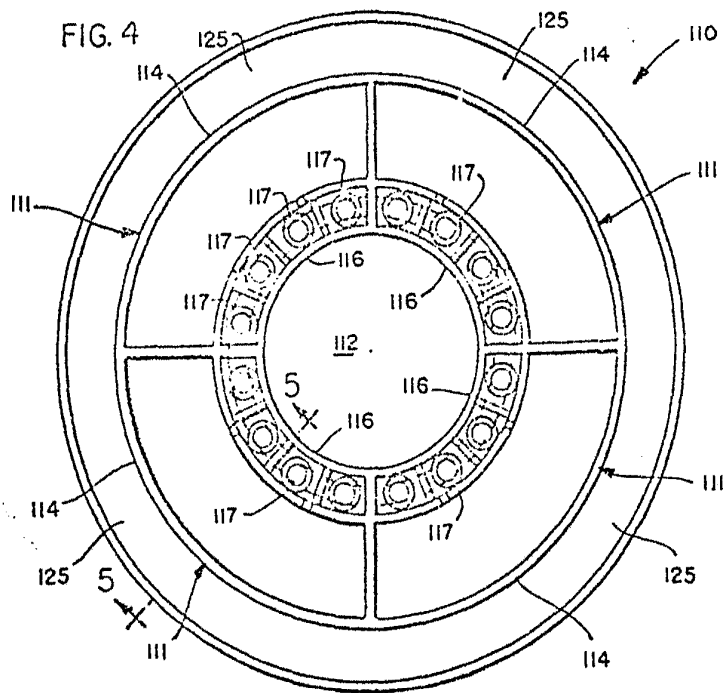
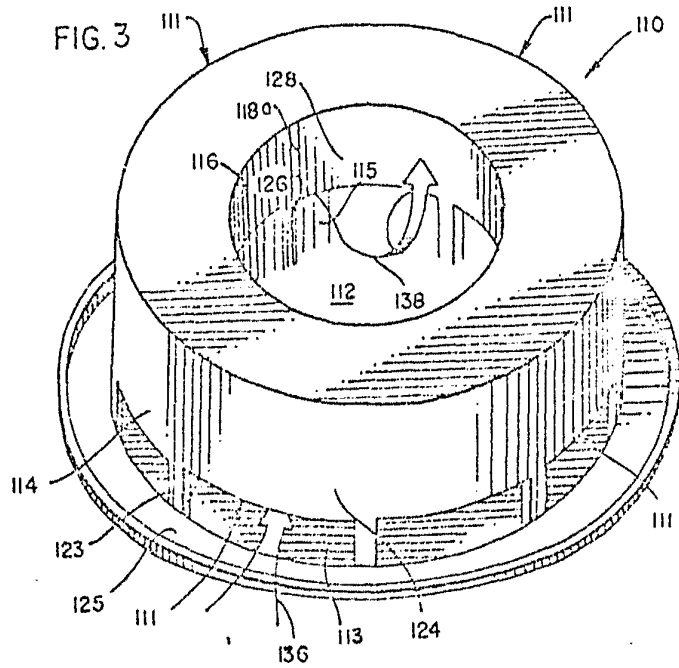


25

30



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 24. octubre 1.978
 BERNARDO UNGRIA
 . P. P.

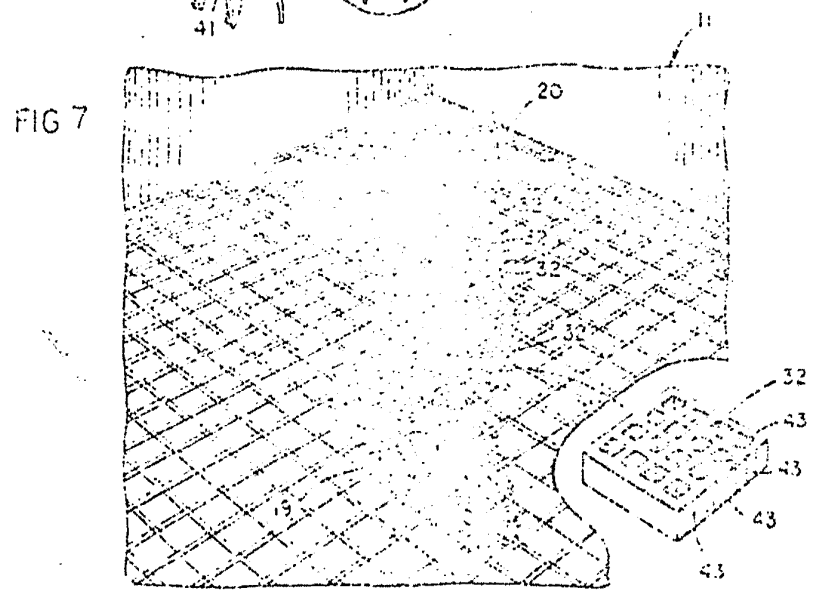
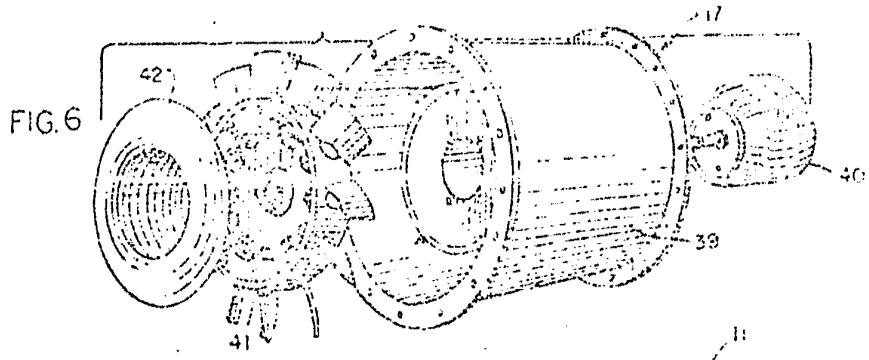
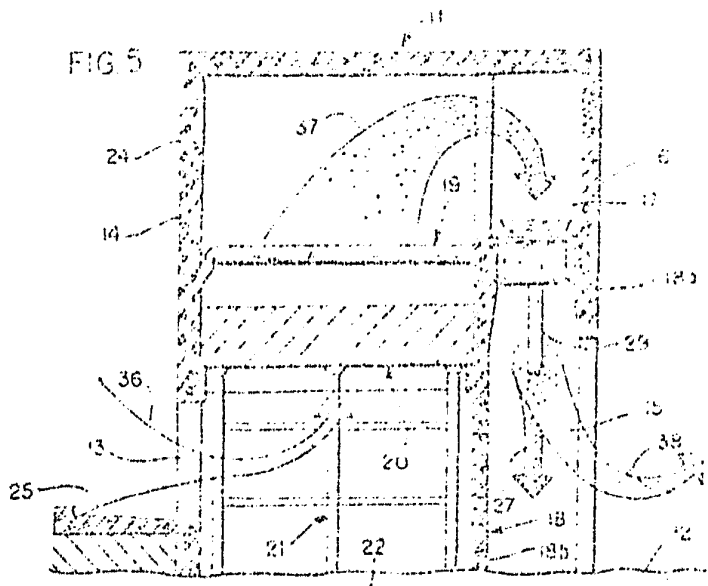


ESCALA VARIABLE

Madrid; 24 octubre 1.978

BERNARDO UNGRIA

p.p.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 24 octubre 1.978
BERNARD UNGRIA
P. 11.

**POOR
QUALITY**

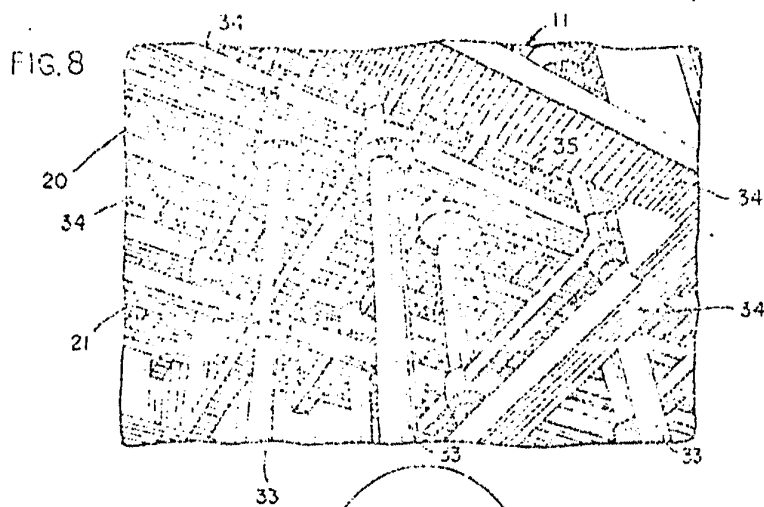
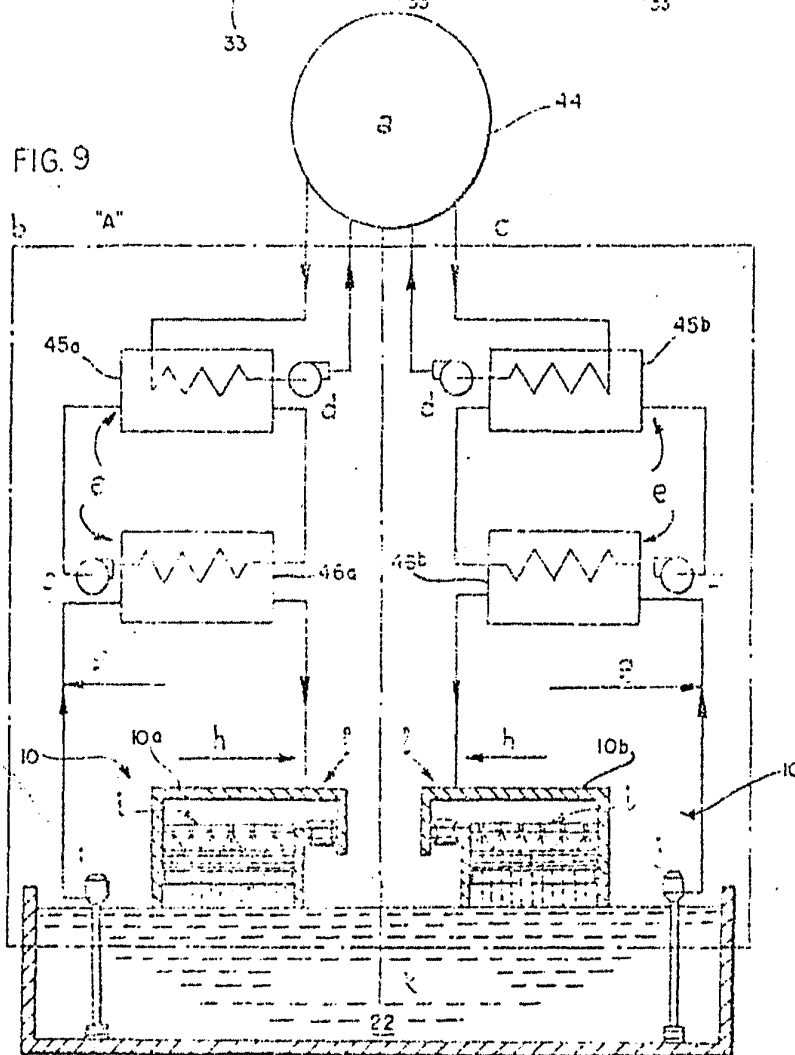


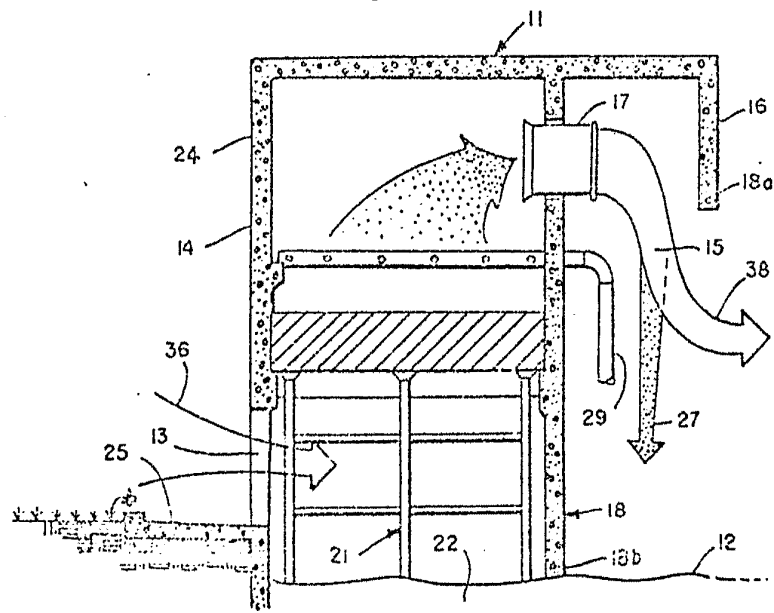
FIG. 9



ESCALA VARIABLE
Madrid, 24 octubre 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.B.

**POOR
QUALITY**

FIG. 10



ESCALA VARIABLE
Madrid, 24 octubre 1978
BERNARDO UNGRIA
P.P.