



28 OCT 1972

408106

408106

**memoria descriptiva**

Int. Cl.<sup>2</sup> F25 B

CLASE DE REGISTRO Una Patente de Invención, por veinte años en España.

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE General Electric Company.  
- sociedad de EE.UU. -

RESIDENCIA Y DOMICILIO Schenectady-NY 12305 (EE.UU.)  
1 River Road.

OBJETO " Mejoras en la construcción de refrigeradores. "

INVENTORES Robert Bernard GELBARD y Norbert Philip HAAG,  
- súbditos de EE.UU. -

PRIORIDAD Solicitud Patente EE.UU. Nº 194.232 del 1 de noviembre de 1971.

408106

28



-1-

1 Los evaporadores para refrigeradores, incluyendo  
congeladores, comprenden un miembro tubular para la circu-  
lación de refrigerantes y una superficie de intercambio -  
término de transferencia de calor extendida para procurar  
5 el deseado intercambio de calor entre el refrigerante y el  
aire, que se hace circular por encima del evaporador.

En muchos refrigeradores modernos, en los que es  
tá alojado el evaporador en una cámara separada del área  
de almacenaje del refrigerador, los evaporadores consisten  
10 en largos continuos de tubos refrigerantes, teniendo una o  
varias bridas longitudinales extendidas hacia fuera desde  
la pared de las tuberías, estando hendidas estas bridas pa  
ra procurar una pluralidad de aletas individuales, que pue  
15 den estar curvadas alternativamente desde el plano original  
de la brida o retorcidas para inducir un mejor contacto de  
intercambio térmico entre las superficies de intercambio  
térmico y el aire circundante. Sin embargo, en la fabrica-  
ción de evaporadores a partir de tales tuberías con aletas,  
20 la tubería se ha enrollado o curvado para formar una estruc-  
tura de evaporador, en que las aletas forman una superfi-  
cie exterior de la estructura final. Se encontrarán ejem-  
plos de tales estructuras de evaporador en las patentes de  
EE.UU. nº 2.963.779 de Mosgard-Jensen; 3.294.162-Loehlein  
25 y otros y 3.368.615 de Brown y otros.

Mientras que tales unidades de evaporador, en -  
que las aletas sustancialmente están expuestas al contacto  
inicial con la corriente de aire, que se esta enfriando,  
30 con el fin de procurar excelente intercambio de calor, -

408106

280



-2-

1 puede ser baja la tolerancia de escarcha debido a la falta  
de espacio en la cámara del evaporador para disponer apro-  
piadamente las superficies de tubo y de aleta, en compara-  
ción con los más antiguos evaporadores, bien conocidos, de  
5 placa sobre tubo, en que los pasos de aire a través del -  
evaporador están definidos por espacios entre las aletas  
a modo de placas. Específicamente, las aletas conductoras  
o corriente arriba en tales evaporadores sufren rápidamen-  
te de puentes producidos por humedad condensada y congela-  
10 da del aire que se está enfriando, con el resultante marca-  
do descenso en el régimen de transferencia de calor y en  
muchos casos una seria interferencia con el flujo de aire  
a través del evaporador.

15 Una desventaja adicional de tales evaporadores  
con aletas formados para tener las aletas extendidas hacia  
fuera desde la tubería refrigerante es que, si los tubos  
se doblan lo bastante agudamente para procurar la deseada  
cantidad de tubos dentro de un volumen dado, las aletas -  
20 sobre las superficies exteriores de las curvas aumentan la  
rigidez de aquella porción de los tubos y pueden romperse  
durante la operación de curvatura.

Es un objeto del presente invento procurar una  
estructura de evaporador del tipo de aletas de cinta caracte-  
25 rizada por una alta eficacia de transferencia de calor  
por pulgada cúbica del desplazamiento del evaporador, más  
tolerancia sustancialmente mejorada de escarcha.

Otro objeto del presente invento es procurar una  
30 unidad de evaporador comprendiendo una superficie de inter-

408106

28



-3-

1 cambio de calor con aleta de pinza integral caracterizada  
porque toda la superficie exterior de la unidad está libre  
de aletas.

5 Otro objeto del invento es procurar una unidad  
de evaporador en la forma de una unidad de evaporador tubu  
lar enrollado, en que las superficies de intercambio de ca  
lor de aleta de pinza, están dispuestas de tal modo que no  
interferirá con la corriente de aire a través de la estruc  
tura del evaporador una acumulación sustancial de escarcha  
10 sobre las mismas.

De acuerdo con la ejecución ilustrada del presen  
te invento, se ha previsto una unidad de evaporador de re-  
frigerante comprendiendo un miembro tubular enrollado he-  
licoidalmente, en que sus espiras están espaciadas unas de  
15 otras. El miembro tubular incluye una brida extendida lon-  
gitudinalmente, que forma parte integrante de la misma, -  
que está dividida en una pluralidad de aletas de pinza, es  
tando enrollado al miembro, de modo que todas las aletas  
20 se extiendan radialmente hacia dentro desde las espiras,  
por lo que el miembro tubular define una superficie del -  
evaporador exterior libre de aletas. Preferentemente, las  
aletas individuales están desplazadas lateralmente entre  
25 sí, pero están espaciadas de las aletas en espiras adyacen  
tes. El aire, que debe ser enfriado, se hace circular a  
través de la unidad de evaporador con una dirección perpen-  
dicular a los ejes de las espiras de modo que, aún cuando  
se produjese una acumulación sustancial de escarcha sobre  
30 las aletas, no disminuirá significativamente la corriente



1 de aire.

En el dibujo adjunto:

La fig. 1, es una vista en alzado lateral vertical a través de una porción de un refrigerador, que incorpora el presente invento.

La fig. 2, es una vista seccional horizontal, tomada generalmente a lo largo de la línea 2-2 de la fig. 1.

La fig. 3, es una vista aumentada de una porción de los tubos de evaporador y de la estructura de aleta del presente invento;

La fig. 4, es una vista segmental de espiras adyacentes del evaporador del presente invento; y

La fig. 5, es una vista seccional del miembro tubular con aletas, empleado en la práctica del presente invento.

Aunque el presente invento es aplicable a cualquier refrigerador, incluyendo uno o varios compartimentos de almacenaje y un evaporador, para enfriar el compartimiento dispuesto en una cámara de evaporador, alejada de los compartimientos, se describirá particularmente con referencia a un refrigerador, tal como el descrito en la patente de EE.UU n° 3.320.761 de Gelbard, a la que se hace referencia para descripción detallada de los componentes del refrigerador, distintos al componente del evaporador que forma el objeto del presente invento.

Con referencia a la fig. 1, el refrigerador ilustrado comprende un compartimiento superior para congelación baja o un compartimiento congelador y un compartimen

408106

28 09-1972



-5-

1 to 2 inferior, por encima de la congelación, o para almace  
naje de alimentos frescos, separado por un tabique aislado,  
generalmente indicado por el número 3. El tabique, que in-  
cluye paredes 4 y 5 superior e inferior y paredes latera-  
5 les opuestas 7 (fig. 2) definiendo una cámara 6 de evapora  
dor.

Al fin de mantener estos dos compartimientos de  
almacenaje a las deseadas temperaturas de funcionamiento,  
por medio de un evaporador, contenido dentro de la cámara  
10 del evaporador, está previsto un ventilador 8 para retirar  
aire desde los dos compartimientos de almacenaje a través  
de pasos 9 y 10, en el tabique en el extremo delantero o  
de admisión de la cámara del evaporador y devolviendo aire  
15 refrigerado a los compartimientos a través de los pasos 11  
y 12 en el extremo posterior o de salida de la cámara 6 -  
del evaporador.

En lugar del evaporador de placa sobre tubo, des-  
crito en la anteriormente citada patente de Gelvard, se ha  
20 previsto, de acuerdo con el presente invento, una estructu  
ra mejorada de evaporador teniendo un régimen de transfe-  
rencia de calor por pulgada cúbica de desplazamiento del  
evaporador o volumen, aproximadamente igual a los mejores  
evaporadores de aletas de plata de refrigeradores, una me-  
25 jor tolerancia de escarcha que tales evaporadores y un me-  
nor coste de fabricación. Además la estructura del vapora-  
dor del presente invento, puede fabricarse en varios tama-  
ños, sin cambios importantes en los procedimientos de fa-  
30 bricación.

408106

28 OCT 1972



1 El evaporador del presente invento, generalmente  
indicado por el número 14 de las figuras 1 y 2 del dibujo,  
está dispuesto transversalmente respecto a la cámara 6 del  
evaporador. Comprende un miembro tubular 15, formando el  
5 conducto refrigerante enrollado para tener una forma sus-  
tancialmente helicoidal con espiras adyacentes 16, espacia-  
das entre sí para formar una hélice abierta. La superficie  
de transferencia de calor extendida para transferir calor  
desde una corriente de aire, que se hace pasar por el vapo-  
10 rador hacia el refrigerante, que fluye a través del miem-  
bro 15 tubular, comprende una cantidad de aletas de pinza  
17 extendidas en general radialmente hacia dentro desde -  
las espiras, de modo que toda la estructura de aletas está  
15 dentro del área o volumen, comprendido por las espiras 16.

Las aletas 17 de pinza están preferentemente es-  
paciadas aparte, por ejemplo, por curvatura angular de las  
aletas en direcciones laterales opuestas, como se ilustra  
en las figuras 4, 5 y 6 del dibujo para procurar aletas -  
20 desplazadas en el camino del aire, que fluye a través del  
evaporador. Por ejemplo, dos aletas adyacentes están sepa-  
radas para formar un ángulo de alrededor de 10° entre sí,  
mientras que las siguientes dos aletas adyacentes están ex-  
25 tendidas en un ángulo mayor, por ejemplo, de 30°. Sin em-  
bargo, como se ilustra en la fig. 4 del dibujo, las aletas  
no están curvadas o lateralmente desplazadas por una dis-  
tancia tal, que se pongan en contacto con las aletas de es-  
piras o lazos adyacentes, sino que más bien dejan un espa-  
30 cio indicado por el nº 18, entre las espiras o los lazos

408106

28901971



-7-

1 adyacentes y sus estructuras integrales de aleta.

5 El cambiador térmico está construido preferente-  
mente de un material de tubo de aluminio exprimido, tenien-  
do una sola brida extendida longitudinalmente, que después  
10 es hendida transversalmente usando cualquier medio adecua-  
do para hender tal como el ilustrado en la antes menciona-  
da patente de EE.UU. de Mosgard-Jensen para dejar una por-  
ción 19 relativamente estrecha, de la brida original, adya-  
cente a la superficie del tubo, como se ilustra en la fig.  
3 del dibujo. Las aletas de pinza, formadas por la opera-  
ción de hender, entonces se desplazan, después de lo cual  
el miembro tubular es formado en una hélice con las aletas  
extendidas radialmente hacia dentro. La espira helicoidal  
15 terminada entonces puede ser parcialmente aplanada a una  
forma elíptica, como se ilustra en la fig. 1 del dibujo.  
Bien sea en la forma verdaderamente circular o en la elíp-  
tica, las aletas en lados opuestos de la espira terminan  
poco antes de la línea del centro o eje de la hélice.

20 En la ejecución ilustrada del invento, el evapo-  
rador 14 comprende efectivamente dos porciones enrolladas  
helicoidalmente, que se extienden paralelas entre sí y -  
transversalmente respecto a la cámara 6, estando una sección  
25 enrollada 20 de la misma, parcialmente enderezada y defor-  
mada para procurar la conexión entre las dos secciones en  
un lado del evaporador.

30 Con referencia a la fig. 2 del dibujo, se obser-  
vará que el aire aspirado dentro del extremo frontal o de  
admisión de la cámara 6 del evaporador por funcionamiento

408106

28 OCT 1972



-8-

1 del ventilador 8, fluye lateral o transversalmente entre  
las espiras del evaporador, es decir, a través de los pa-  
sos 18. Puesto que las aletas de pinza están todas conte-  
nidas dentro de la hélice, el aire inicialmente se pone en  
5 contacto con el miembro tubular 15, donde comienza a acumu-  
larse cualquier humedad en forma de escarcha. El aire, que  
pasa a través de los pasos 18, entonces entra en contacto  
de intercambio térmico con la estructura de aleta interna,  
10 que se extiende parcialmente dentro de cada uno de estos  
pasos desde las espiras adyacentes y despues más o menos  
directamente incide sobre las aletas, que se extienden ra-  
dialmente hacia dentro y hacia delante desde una porción  
trazera de la espira. Por este dibujo la escarcha se dis-  
15 tribuye sobre todas estas superficies. Aún si hubiera una  
acumulación sustancial de escarcha, que tienda a formar pu-  
ente entre aletas adyacentes, esta acción formadora de puen-  
te tiene lugar enteramente dentro del área de aletas de ca-  
da lazo. Si la acumulación de escarcha formase completamen-  
20 te puente en los espacios entre las aletas, se requiere -  
formación adicional sustancial de escarcha antes de que los  
espacios 18 entre lazos adyacentes tengan puente transver-  
salmente respecto a la corriente de aire.

25 Una ventaja particular del evaporador del pre-  
sente invento, en comparación con los evaporadores de la  
técnica anterior, es que en su forma acabada, toda la es-  
tructura de aleta está dentro del volumen ocupado por la  
cámara tubular o, en otras palabras, toda la superficie  
30 exterior del evaporador está definida por las superficies

408106



-9-

1 lisas del miembro tubular. Por lo tanto, el evaporador puede  
de manipularse fácilmente durante su montaje dentro del refrigerador.

5 También, puesto que las aletas de pinza están -  
dispuestas a lo largo del interior de las espiras redondas u ovaladas o elípticas, la porción de tubos del evaporador no tiene que ser curvada alrededor de radios tan apretados como, por ejemplo, en la antes mencionada estructura de -  
10 Mosgard-Jensen con el fin de que el evaporador se contenga dentro de un volumen razonable. En esta conexión se observará que el evaporador con preferencia llena completamente la cámara 6, en lo que se refiere a sus dimensiones laterales. En otras palabras, las porciones de las superficies  
15 de espira adyacentes a las paredes 4 y 5, están sustancialmente en contacto con las mismas procurando así para la colocación de un máximo largo del miembro tubular dentro del volumen de la cámara del evaporador y procurando al mismo tiempo área extendida de superficie adecuada.

20 Además, la construcción de evaporador según la presente solicitud no está limitada a un solo tamaño de -  
cambiador térmico. Sin mayor gasto, puede variarse la anchura, profundidad y el grosor del evaporador a través de  
25 un amplio alcance cambiando el número de espiras, su tamaño, el número de filas de espiras y la cantidad de aplanamiento de espira.

30 La transferencia de calor por pulgada cúbica de la envuelta del evaporador o del desplazamiento del mismo, se ha encontrado que es sustancialmente igual a los mejo-

408106

28 OCT 1972

-10-

1 res evaporadores de aleta de placa de refrigerador, emplea  
dos al presente en refrigeradores de circulación forzada  
de aire del tipo ilustrado. En adición, para igual trans-  
5 ferencia de calor, el diseño de evaporador con espiras del  
presente invento para la mayoría de las aplicaciones tiene  
una ventaja en coste material sobre los evaporadores de -  
aleta integral enrollados conocidos, en que las aletas se  
extienden hacia fuera respecto a la estructura del evapo-  
10 rador, así como sobre las construcciones de evaporador de  
aleta de placa conocidas. Preferentemente, el evaporador  
es descongelado periódicamente por uso de un calentador ra-  
diante, tal como el descrito en la patente de Turner de -  
EE.UU. nº 3.280.581. Tal calentador, indicado generalmente  
15 por el número 22, en las figuras 1 y 2 del dibujo, está co-  
locado en un lado de una sección de espiras o cuando se em-  
plea más de una sección, se coloca entre y paralelamente  
a las secciones adyacentes, como se ilustra en el dibujo.  
Debido a la estructura abierta de espira, el calor desde  
20 el calentador radiante así colocado, calentará rápidamente  
todas las porciones del evaporador a temperaturas de des-  
congelación.

Aunque se ha ilustrado y descrito una ejecución  
particular del presente invento, se comprenderá que el mis-  
25 mo no está limitado a ella, y se propone, por las reivin-  
dicaciones adjuntas, cubrir todas aquellas modificaciones,  
que caigan dentro del verdadero espíritu y alcance del in-  
vento.

30

408106

28 OCT 1922



-11-

1

N O T A

=====

5

La presente patente de invención consta de las siguientes reivindicaciones.

10

1.- Mejoras en la construcción de refrigeradores, caracterizadas porque una unidad de evaporador para refrigerador comprende un miembro tubular enrollado helicoidalmente, comprendiendo una pluralidad de espiras espaciadas, teniendo dicho miembro integralmente con el mismo, una brida, extendida longitudinalmente, dividida en una pluralidad de aletas de pinza, extendiéndose todas las citadas aletas radialmente hacia dentro desde dichas espiras, por lo que dicho miembro tubular define una superficie exterior de dicho evaporador, libre de aletas.

15

20

2.- Mejoras, según la reivindicación 1, caracterizadas porque, en la unidad evaporadora de refrigerador, las aletas adyacentes están lateralmente desplazadas entre sí, pero están espaciadas de las aletas sobre espiras adyacentes.

25

3.- Mejoras, según la reivindicación 1, caracterizadas porque las aletas sobre cada espira están espaciadas de las aletas de espiras adyacentes.

30

4.- Mejoras, según la reivindicación 1, caracterizadas por incluirse medios para hacer circular una corriente de aire a través de dichas espiras en una dirección sustancialmente perpendicular a los ejes de dichas espiras.

408106

28 OCT 1944



-12-

1                   5.- Mejoras, según las reivindicaciones preceden  
tes, en que una unidad de evaporador de refrigerante com-  
prende un evaporador, caracterizadas porque el evaporador  
incluye un miembro tubular enrollado para formar una plura  
5                   lidad de espiras espaciadas, sustancialmente coaxiales, te-  
niendo dicho miembro tubular una pluralidad de aletas de  
pinza espaciadas, integrales con dicho miembro y dispuestas  
en esencia longitudinalmente respecto al mismo, extendiéndose  
10                   todas dichas aletas en sustancia radialmente hacia -  
dentro desde dicho miembro y terminando poco antes de los  
ejes de dichas espiras y medios para hacer pasar corriente  
de aire a través de dicho evaporador en una dirección sus-  
tancialmente perpendicular a los ejes de dichas espiras.

15                   6.- Mejoras, según la reivindicación 5, caracte-  
rizadas porque el evaporador de refrigerante tiene aletas  
adyacentes de pinza, lateralmente desplazadas entre sí, -  
sin solaparse las aletas sobre espiras adyacentes.

20                   7.- Mejoras, según la reivindicación 5, caracte-  
rizadas porque el evaporador de refrigerante tiene espiras  
de forma sustancialmente elíptica.

25                   8.- Mejoras, según las reivindicaciones preceden  
tes, caracterizadas porque la unidad de evaporador de re-  
frigerante comprende un evaporador incluyendo un miembro  
tubular curvado, para formar por lo menos dos porciones he  
30                   licoidalmente enrolladas, interconectadas, cuyo eje longi-  
tudinal es sustancialmente paralelo y las espiras indivi-  
duales del mismo están espaciadas entre sí, incluyendo di-  
cho miembro tubular una pluralidad de aletas de pinza, ali

403106

28 OCT 1972



-13-

1 neadas longitudinalmente, extendiéndose todas las aletas  
sobre dicho miembro radialmente hacia dentro desde dichas  
espiras individuales, por lo que el miembro tubular define  
una superficie exterior libre de aletas de dicha unidad de  
5 evaporador.

9.- Mejoras, según la reivindicación 8, caracte-  
rizadas porque una unidad de evaporador de refrigerador in  
cluye medios para hacer circular una corriente de aire pa-  
ra ser enfriada a través de dichas porciones de espira en  
10 una dirección sustancialmente perpendicular a sus ejes.

10.- Mejoras, según la reivindicación 9, caracte-  
rizadas porque una unidad de evaporador de refrigerador -  
contiene espiras, que son sustancialmente elípticas y la  
corriente de aire fluye paralela al eje más largo de di-  
15 chas espiras elípticas.

11.- Mejoras, según la reivindicación 10, caracte-  
rizadas porque una unidad de evaporador de refrigerador  
incluye un calentador radiante tubular, que se extiende pa-  
20 ralelo y entre dichas porciones enrolladas para desconge-  
lar dichas porciones.

12.- Mejoras, según las reivindicaciones prece-  
dentes, caracterizadas porque el refrigerador comprende -  
una cámara de evaporador teniendo pasos espaciados de ad-  
25 misión y de salida, paredes opuestas entre dichos pasos y  
un evaporador en dicha cámara; comprendiendo dicho evapo-  
rador un miembro tubular enrollado helicoidalmente, com-  
prendiendo una pluralidad de espiras coaxiales espaciadas,  
30 teniendo dicho miembro una pluralidad de aletas longitu-

*NA*

408106

28 OCT 1972

-14-

1 dinalmente alineadas, integrales con el mismo y extendiéndose radialmente hacia dentro desde dichas espiras, por lo que dicho miembro tubular define una superficie exterior, libre de aletas sobre dicho cambiador térmico; rellenando  
5 dichas espiras sustancialmente el espacio entre dichas paredes opuestas.

13.- Mejoras, según las reivindicaciones precedentes, caracterizadas porque el refrigerador incluye una cámara de evaporador y medios para hacer circular una corriente de aire, que deba ser enfriada, a través de dicha cámara; comprendiendo un evaporador en dicha cámara, un miembro tubular enrollado para formar una pluralidad de espiras sustancialmente coaxiales, teniendo el miembro tubular una pluralidad de aletas de pinza espaciadas, integrales con dicho miembro y dispuestas longitudinalmente respecto al mismo, estando todas dichas aletas dentro de los confines de dichas espiras y terminando poco antes de sus ejes; estando colocado dicho evaporador en la citada cámara con los ejes de dichas espiras sustancialmente perpendiculares al camino de dicha corriente de aire.  
10  
15  
20

14.- Mejoras, según las reivindicaciones precedentes, caracterizadas porque el refrigerador incluye una cámara de evaporador, teniendo una admisión de aire, adyacente a uno de sus extremos, y una salida de aire, adyacente al otro extremo, y un evaporador en dicha cámara; comprendiendo dicho evaporador un miembro tubular curvado para formar por lo menos dos porciones enrolladas helicoidalmente, espaciadas interconectadas, cuyos ejes longitu-  
25  
30



408106 28 OCT 1972

-15-

1 dinales son sustancialmente paralelos; estando las espiras  
de dichas porciones espaciadas entre sí; incluyendo dicho  
miembro tubular una pluralidad de aletas de pinza alinea-  
das longitudinalmente, extendiéndose todas las aletas so-  
5 bre dicho miembro sustancialmente en sentido radial hacia  
dentro respecto a dichas espiras, por lo que el miembro tu-  
bular define una superficie exterior libre de aletas de di-  
cho cambiador térmico; estando colocado dicho evaporador  
10 en la citada cámara con los ejes de dichas porciones enro-  
lladas extendiéndose transversalmente respecto a dicha cá-  
mara y el miembro tubular muy proximately adyacente a las  
paredes adyacentes de dicha cámara.

15 15. Mejoras, según la reivindicación 14, caracte-  
rizadas porque en el refrigerador por lo menos algunas de  
dichas aletas de pinza están lateralmente desplazadas de  
aletas de pinza adyacentes.

20 16.- Mejoras, según la reivindicación 15, caracte-  
rizadas porque en el refrigerador las aletas desplazadas  
lateralmente también están espaciadas de las aletas sobre  
espiras adyacentes.

25 17.- Mejoras en la construcción de refrigerado-  
res.

Según se describe y reivindica en la adjunta me-  
25 moria descriptiva y se ilustra en los planos anexos, cons-  
tando la memoria de quince hojas foliadas y escritas a má-  
quina por una sola de sus caras.

Madrid, 28 OCT 1972

CARLOS ROEB  
P. P.

30

Ede.: Francisco del Pozo

408106

28 OCT 1972

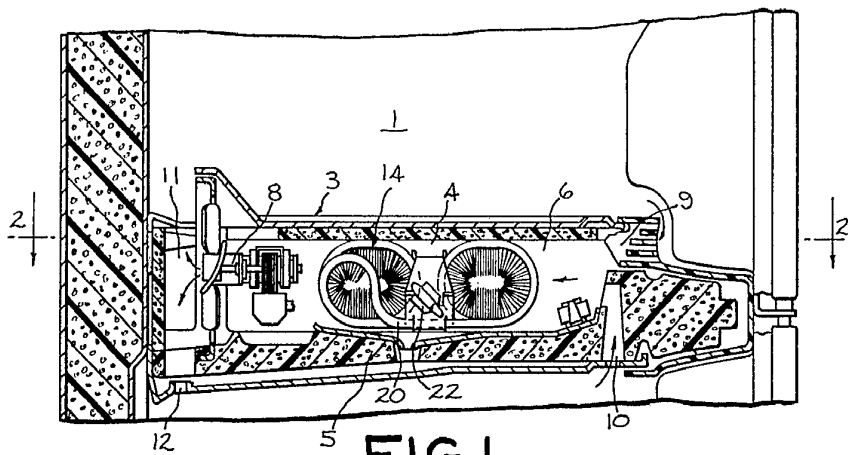


FIG. 1

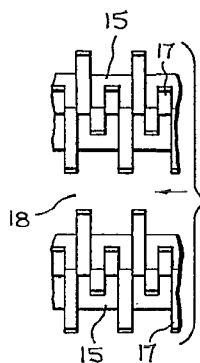


FIG. 4

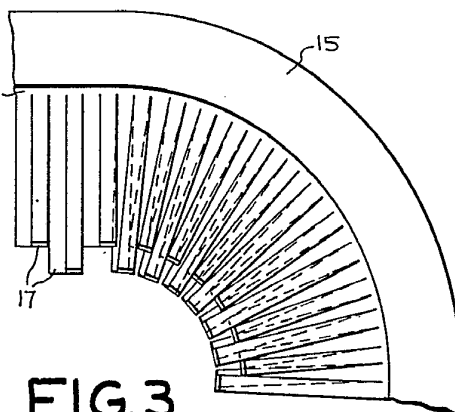


FIG. 3

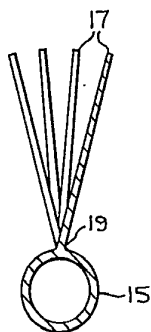


FIG. 5

**ESCALA VARIABLE**  
 CARLOS ROEB  
 P. P.

Fdo.: Francisco del Pezo

408106

408106

2800

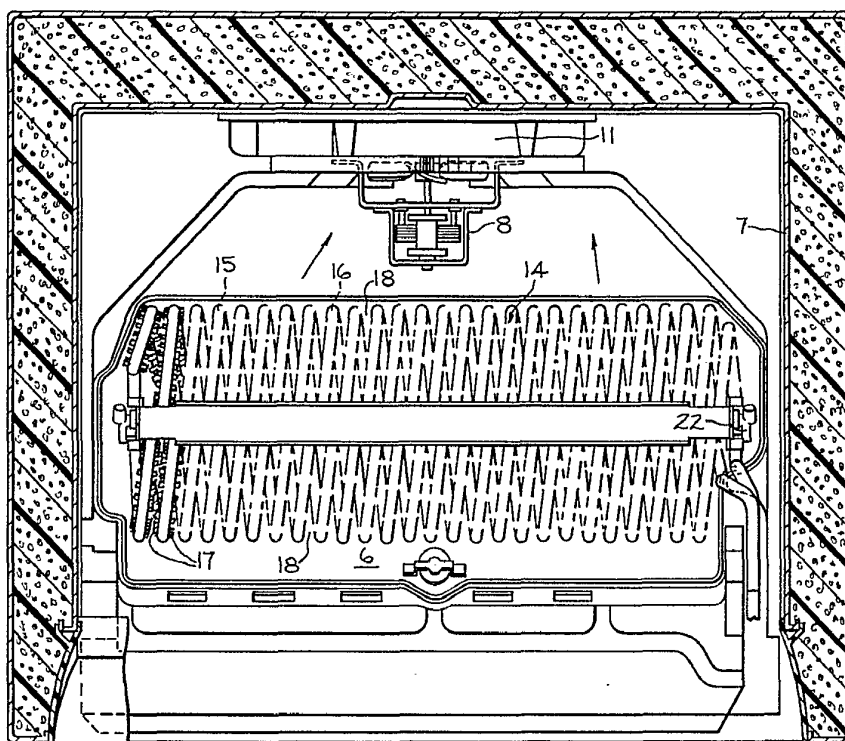


FIG. 2

**ESCALA VARIABLE**  
CARLOS ROEB  
P. P.

Fdo: Francisco del Pozo