



1966

321999

P.- 31.062

Cas F'

321999

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 20 de Enero de 1.966, con el núm. 321.999

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RUBANOX, entidad francesa, establecida en
80, Boulevard Bourdon, Neuilly-sur-Seine (Sena), Francia,
por:

"UN DISPOSITIVO CAMBIADOR TERMICO"

El presente invento concierne a un cambiador térmico con aletas perfeccionado destinado especialmente a constituir un condensador o un evaporador para aparatos frigoríficos.

5

Se conocen ya numerosos tipos de cambiadores térmicos entre un circuito tubular recorrido por un fluido interno y un gas exterior en convección natural o forzada. Tales cambiadores presentan en general la forma de una placa plana o, más generalmente desarrollable, y el cambio térmico por convección es favorecido gracias a la disposición de aletas cor-

10

2 MAR 1954



321999

tadas en el metal de la placa.

En un primer tipo de cambiadores, el circuito tubular se aplica sobre la placa por soldadura, pegado o engrapado en un tubo en forma de serpentín. En un segundo tipo de cambiadores, el circuito tubular se realiza por hinchamiento en el interior mismo del grosor de la placa que está constituida entonces por dos chapas que presentan deformaciones que corresponden al circuito y unidas por diversos procedimientos, fuera de las partes hinchadas. (disposición conocida con el nombre de circuito tubular integrado).

Es conocido realizar cambiadores con circuito tubular integrado que comprenden aletas realizadas por embutición, corte y doblamiento de las partes de la placa situadas entre las ramas tubulares, extendiéndose estas aletas rectilíneas oblicuamente con relación al plano de la placa.

Es también conocido, en un cambiador con chapa postiza o con circuito integrado, deformar por corte y embutición la chapa, con objeto de crear entre dos ramas del serpentín una sucesión de ondulaciones transversales, análogas a sinusoides, que forman saliente alternativamente a un lado y otro del plano de la placa. El sentido de estas ondulaciones está invertido de una línea a la siguiente.

Se obtiene así una placa de superficie gofrada que presenta una sucesión de chimeneas para el paso del aire, extendiéndose estas chimeneas paralelamente a las ramas rectilíneas del serpentín.

Tales escotaduras presentan un coeficiente de cambio térmico mejorado, pero no extraen la mejor ventaja térmica de la superficie de las aletas por las razones siguientes:

Por una parte el corte de ondulaciones múltiples impone la limitación de la amplitud de la onda, lo que no

321999

2 MAR



5

permite conseguir la permeabilidad óptima de la superficie a las corrientes gaseosas. Por otra parte, como cada aleta está constituida por varias semiondas consecutivas, las partes centrales de las aletas, situadas entre dos ramas del serpentín, están a una distancia de éstas que es grande con relación al grosor de la chapa. De esto resulta que el gradiente de temperatura entre estas partes de las aletas y el medio ambiente es pequeño a consecuencia de la limitación, de la transmisión del flujo de calor en la chapa. Por este motivo, los cambios térmicos correspondientes son reducidos.

10

15

La experiencia muestra además que estos cambiadores presentan una fortaleza mecánica insuficiente, porque las aletas, dada su poca amplitud, no crean una zona de protección bastante en saliente con relación a los tubos. Además, las aletas resisten mal los esfuerzos de compresión perpendiculares al plano de la placa.

20

Los diferentes sistemas de aletas propuestos en los dispositivos anteriores tienen generalmente por objeto crear circulaciones regulares de las capas de gas ambiente, haciéndoles atravesar el plano central del cambiador en régimen sensiblemente laminar.

25

El presente invento está basado en el descubrimiento de que era posible mejorar en proporciones interesantes el rendimiento térmico de los cambiadores de la clase citada gracias a una disposición de las aletas tal que el régimen de circulación del aire es modificado de manera importante.

30

Además, la estructura de cambiador conforme al invento tiene la ventaja de poseer propiedades de resistencia mecánica netamente mejoradas.

321999



5 Según el invento, el cambiador térmico, tal como un condensador o evaporador para aparato frigorífico, que comprende un circuito tubular en forma de serpentín, en relación de conducción térmica con una placa que lleva aletas cortadas y arqueadas en saliente, dispuestas entre las ramas del serpentín y escalonadas en altura, se caracteriza porque una parte de las aletas está constituida, de manera en sí misma conocida, por puentes que forman salientes, unas veces a un lado, otras veces al otro, del plano de la placa, y porque las otras aletas que se extienden entre las ramas del serpentín son sensiblemente planas.

10 Estas últimas aletas tienen por primera misión desviar las corrientes de aire que se establecen por convección en las chimeneas paralelas a las ramas del serpentín y creadasá cada lado de la placa por las aletas en puentes. Se puede transformar así el régimen de circulación gaseosa de laminar a turbulento. Las aletas planas desempeñan además la misión de riostras entre las ramas del serpentín, lo que refuerza la placa.

20 De preferencia, estasáletas planas presentan una disposición general oblicua con relación al plano medio del serpentín si se desea aumentar la turbulencia de los filetes gaseosos que se desplazan por convección a lo largo del cambiador.

25 El conjunto del cambiador puede ser obtenido por reproducción de una configuración particular de un conjunto de 3,4 o n aletas según una ley de periodicidad predeterminada. En todos los casos, el conjunto del cambiador puede ser obtenido por corte y embutición en sentidos opuestos de una misma chapa plana, ya sea sencilla, ya sea de preferencia

30

321999

2 MAR



que incluye el circuito tubular integrado.

Cuando el cambiador es del tipo de circuito tubular integrado, los perfeccionamientos previstos por el invento se traducen en ventajas técnicas suplementarias que serán expuestas más adelante.

Otras particularidades del invento resultarán todavía de la descripción siguiente.

En los dibujos anejos, dados a título de ejemplos no limitativos,

la figura 1 es una vista parcial en alzado de una realización particular de condensador frigorífico conforme al invento, de la clase con circuito tubular integrado.

La figura 2 es una vista en perspectiva parcial de la parte inferior izquierda del condensador precedente.

La figura 3 es una vista en sección recta según III-III de la figura 1.

La figura 4 es una vista en sección recta de las aletas por el plano transversal IV-IV de la figura 1.

Las figuras 5 a 11 son vistas parciales en sección transversal de las aletas, análogas a la figura 4 y que conciernen a diversas variantes.

En la realización particular del invento representada en las figuras 1 a 4, el cambiador térmico es un condensador frigorífico. Incluye un circuito tubular integrado que constituye un serpentín 1 realizado por hinchamiento, según una técnica conocida, a partir de una placa doble 2 de aluminio o aleación a base de aluminio. Las ramas extremas del serpentín 1 están provistas de racores 3 que permiten la ramificación.



Están previstas entre las ramas rectilíneas y paralelas consecutivas la, lb del cambiador filas de aletas transversales repartidas en dos grupos.

5 Las aletas del primer grupo están constituidas por puentes 11, 15 que forman salientes respectivamente a un lado y otro del plano de la placa 2. Los bordes longitudinales tales como 12 y 13, de cada puente, son paralelos entre sí. Cada puente que tiene su origen en la proximidad de las ramas adyacentes la, lb del serpentín 1 se extiende
10 según una dirección sensiblemente ortogonal a estas ramas. El perímetro de cada puente corresponde a un trapecio isósceles (figura 3) cuya base grande está situada en el plano de la placa 2. Según otra particularidad del invento, está hecho de preferencia de manera que la altura H de los puen-
15 tes 11 (ó 15) con relación al plano de la placa 2 sea superior al saliente h de las ramas la, lb del serpentín 1 (figura 3).

Las aletas 14 del segundo grupo son planas y se extienden en el plano de la placa 2 de una rama la a la
20 rama adyacente lb. Además, las aletas planas 14 están dispuestas entre dos aletas en puentes sucesivos, 11, 15 de convexidades opuestas.

El conjunto de las aletas de la placa 2 corresponde así a la repetición de un motivo elemental según el cual
25 cada aleta 14 situada en el plano de la placa 2 está bordeada por dos puentes 11 y 15 que están adyacentes a la misma pero que se extienden transversalmente en sentidos opuestos con relación al plano de la placa 2. En estas condiciones, para un observador que mira el condensador en la posición
30 de la figura 2, las aletas 11 están en relieve y las aletas 15 en hueco. Las aletas 11 y 15 presentan en la realización

321999

2 MAR



considerada una superficie prismática cuyas generatrices son paralelas al plano de la placa 2, estando orientadas las dos facetas extremas de esta superficie oblicuamente con relación al plano considerado.

5 El conjunto de las aletas puede ser obtenido por corte de la parte plana de la placa 2 comprendida entre las ramas la, lb del serpentín. Los puentes 11 y 15 se obtienen por punzones de embutición que aseguran el alargamiento de las aletas sin rotura del metal.

10 Aparte de las aletas previstas entre las ramas consideradas, la placa 2 del cambiador incluye ventajosamente aletas complementarias 16 situadas más allá del trayecto del serpentín 1.

15 La estructura así realizada, que presenta una gran transparencia, está colocada de preferencia de tal manera que las ramas la, lb del serpentín están verticales, o mejor, inclinadas de 4 a 8° sobre la vertical, posición para la cual el rendimiento térmico global del condensador es particularmente elevado.

20 Así, se ha podido obtener un coeficiente de cambio térmico igual a 10,95 c.g.s., mientras que un condensador de un tipo clásico de serpentín, de dimensiones equivalentes, engrapado sobre una chapa con persianas, no da en condiciones de funcionamiento similares, más que un valor
25 de 5,05 c.g.s.

Se puede explicar este progreso técnico, sin que no obstante el invento esté vinculado a esta explicación, observando que la estructura prevista por el invento asegura una circulación del aire por convección según un régimen turbulento. Los puentes 11 y 15 están lamidos por
30



capas de gas relativamente gruesas que se propagan a cada lado del plano medio del cambiador. La turbulencia es favorecida por las aletas planas 14 que contrarían el efecto de chimenea que puede ser creado por las aletas salientes 11, 15.

5 Como además cada puente 11 ó 15 se extiende entre dos ramas adyacentes 1a, 1b del serpentín, el gradiente de temperatura entre la parte central del puente y el origen de los lados es máximo, lo que favorece los cambios de calor. El hecho de que el perímetro de las aletas sea trapezoidal en lugar de ser circular, permite separar mejor los
10 lados de los puentes del plano de la placa 2 y asegurar así un mejor barrido por el aire.

 Como los puentes 11 y 15 están formados por embutición, las ramas oblicuas de estos sufren en el curso de esta
15 operación un alargamiento que reduce su grosor. Esta particularidad hace particularmente ventajosa la aplicación del invento a los cambiadores de circuitos tubulares integrados, para los cuales la chapa presenta al comienzo un grosor superior a lo que sería necesario para asegurar a las aletas
20 el mejor coeficiente de cambio térmico. El adelgazamiento de las aletas a consecuencia de su embutición permite encontrar las condiciones de grosor óptimas.

 Desde el punto de vista mecánico, la estructura prevista para las aletas presenta también grandes ventajas.
25 En efecto, por una parte, la altura H de los puentes 11 y 15 en saliente con relación a las ramas 1a, 1b... asegura una protección mecánica de estas. Como por otra parte los puentes 11 y 15 están bordeados por una aleta plana 14 que sirve de rios-
30 tra, la resistencia al aplastamiento del cambiador es particularmente elevada puesto que en caso de compresión los puentes

321999

2 MAR



11 y 15 trabajan a pandeo y no a doblamiento. La rigidez obtenida por la estructura descrita es, pues, elevada.

Esta propiedad, unida a la protección de las ramas la, lb, permiten montar directamente y sin riesgo condensadores de chapa de aluminio en la parte trasera de los armarios frigoríficos sin ninguna protección.

En la versión de la figura 5, el efecto de turbulencia está aumentado por la disposición de puentes 19, 21 ó 22, 23 situados a distancias diferentes del plano de la placa 2. Se comprende que así los filetes ascendentes de aire que pasan entre los puentes extremos 21 (o 23) y las aletas centrales planas 20 son desviados por los puentes intermedios 19 (ó 22) situados a una distancia media. No existe, en estas condiciones, canal de paso libre para el gas ambiente.

En la realización de la figura 6, los diversos puentes 41, 42, 44, 45 de separaciones diferentes, están separados entre sí por aletas planas 43.

Las versiones de las figuras 7 y 8 son notables porque incluyen aletas planas 25 que son desviadas por embudición con objeto de que presenten una cierta inclinación con relación al plano de la placa 2, encontrándose su línea media en este plano. Esta inclinación está comprendida ventajosamente entre 20 y 40°. Las aletas 25 pueden tender a enviar de nuevo los filetes de aire desviados hacia el exterior (caso de la figura 7) o hacia un puente 26 ó 27 (figura 8).

Las aletas planas 25 pueden presentar inclinaciones contrarias de un lado a otro (caso de las figuras 7 y 8) o, por el contrario, ser todas paralelas entre sí: caso de las



5 aletas 28 de la figura 9. Esta última disposición tiende a establecer un desplazamiento global de la masa gaseosa de un lado a otro del cambiador. Tal desplazamiento aumenta en el caso de la figura 10 en que las aletas planas 29 y las aletas en forma de puentes 30, 31 están desviadas en el mismo sentido.

Finalmente, la disposición combinada de aletas inclinadas 32 y de aletas en forma de puentes 33, 34 a distancia progresiva se muestra en la figura 11.

10 Naturalmente, no saldría del marco del invento realizar los cambiadores por medio de una chapa sencilla que lleve las aletas y sobre la cual, de manera conocida, el serpentín está fijo por soldadura o engrapado, estando reservados los emplazamientos para las ramas de este serpentín entre
15 las filas de aletas.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia con fecha 26 de febrero de 1.965 bajo el núm. PV 7.159 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

N O T A

25 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

30 1.- Un dispositivo cambiador térmico, tal como condensador o evaporador para aparato frigorífico, comprendiendo este cambiador un circuito tubular en serpentín, en relación

321999

2 MAR



de conducción térmica con una placa que lleva unas aletas cortadas y arqueadas en saliente, dispuestas entre las ramas del serpentín y escalonarlas en altura, caracterizado porque una parte de las aletas están constituida de manera en si misma conocida, por unos puentes que hacen saliente tanto de un lado como del otro del plano de la placa y porque las otras aletas que se extienden entre las ramas del serpentín son sensiblemente planas.

5

10

15

20

25

30

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque una parte al menos de las aletas está constituida por la repetición de un motivo elemental que comprende una aleta en forma de puente que forma saliente con relación a uno de los lados de la placa y una aleta en forma de puente que forma saliente con relación al lado opuesto, estando estas dos aletas escalonadas en altura separadas por una tercera aleta sensiblemente plana.

3.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el perímetro de las aletas en puente tiene un contorno trapezoidal, la base mayor del cual corresponde al plano de la placa.

4.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la altura de los puentes formados por las aletas es superior al saliente de los tubos con relación al plano de la placa.

5.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque una parte de las aletas está dispuesta oblicuamente con relación al plano de la placa.

6.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque una parte de las aletas está dispuesta oblicuamente con una cierta inclinación con relación al plano

321999

2 MAR



de la placa y porque al menos otra parte de las aletas está dispuesta oblicuamente con una inclinación contraria.

5

7.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque cada aleta en puente une entre sí dos ramas adyacentes del serpentín.

8.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque es del tipo de circuito tubular integrado.

9.- Un dispositivo cambiador térmico.

10

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representada por los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

La presente memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

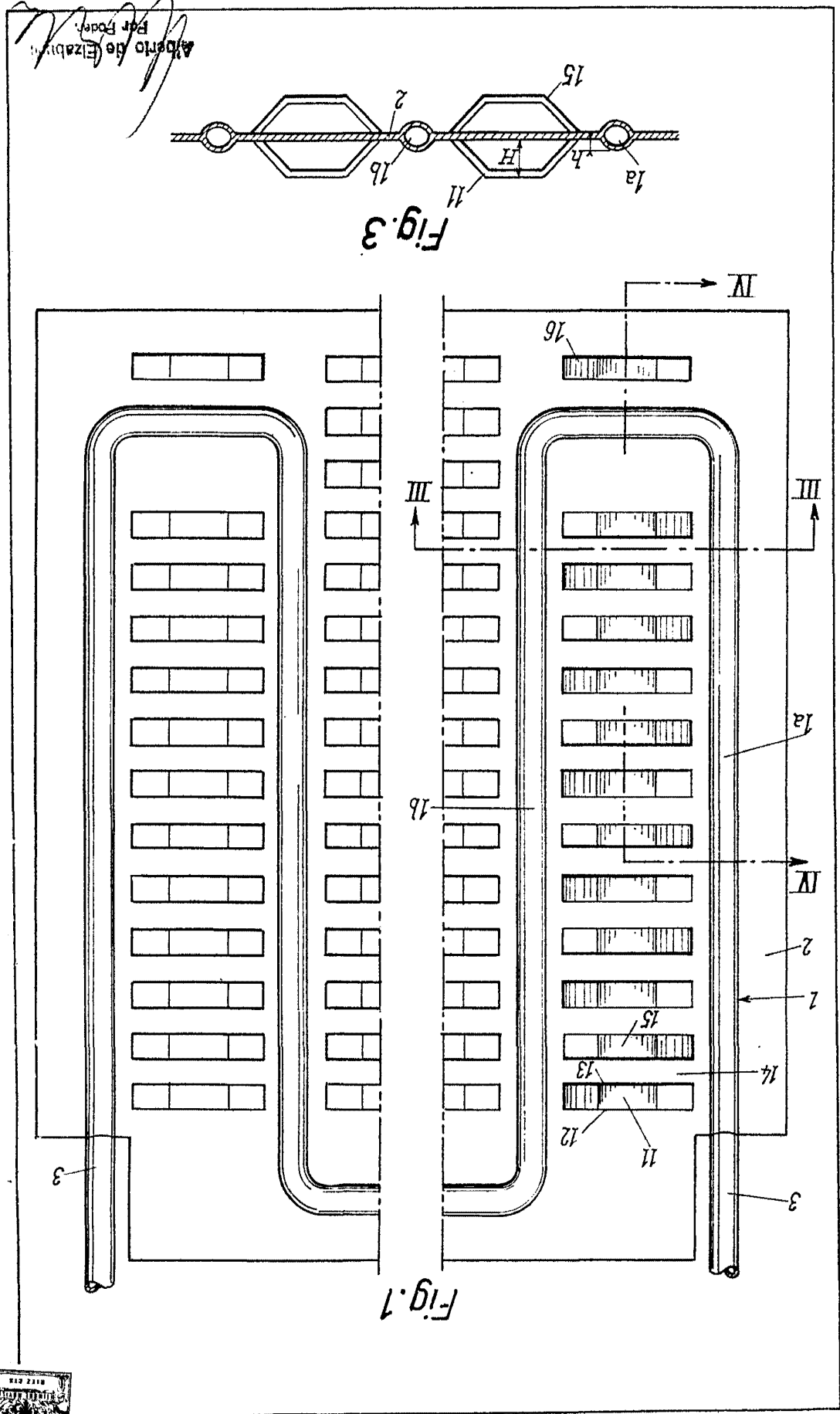
Madrid,

2 MAR 1966

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder

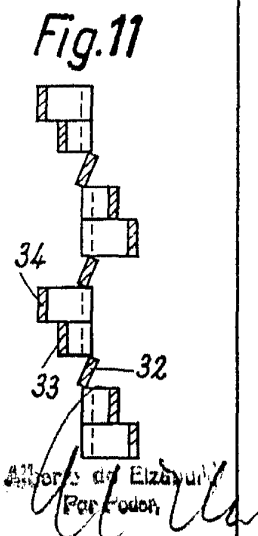
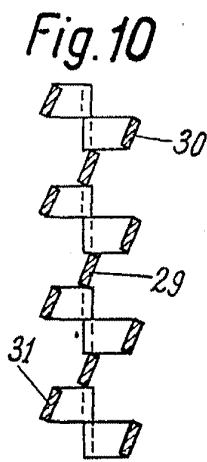
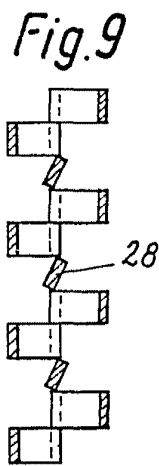
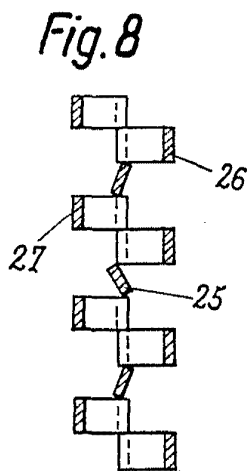
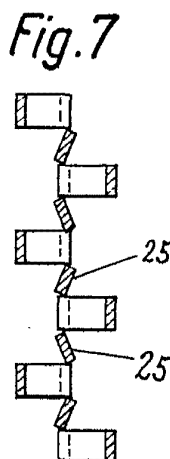
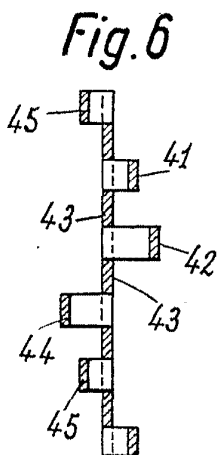
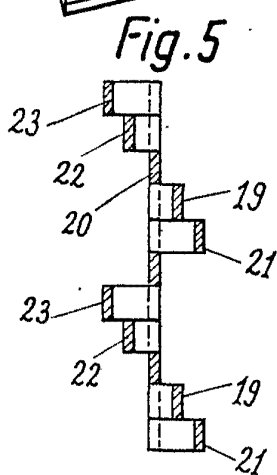
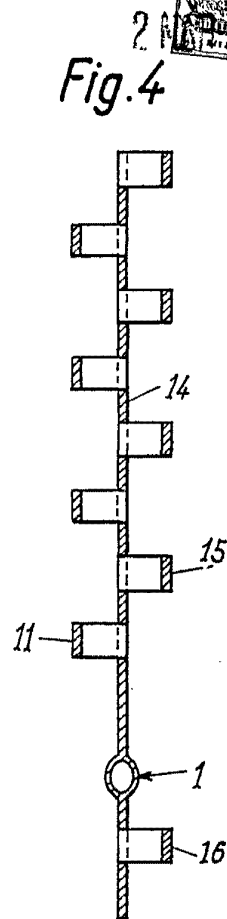
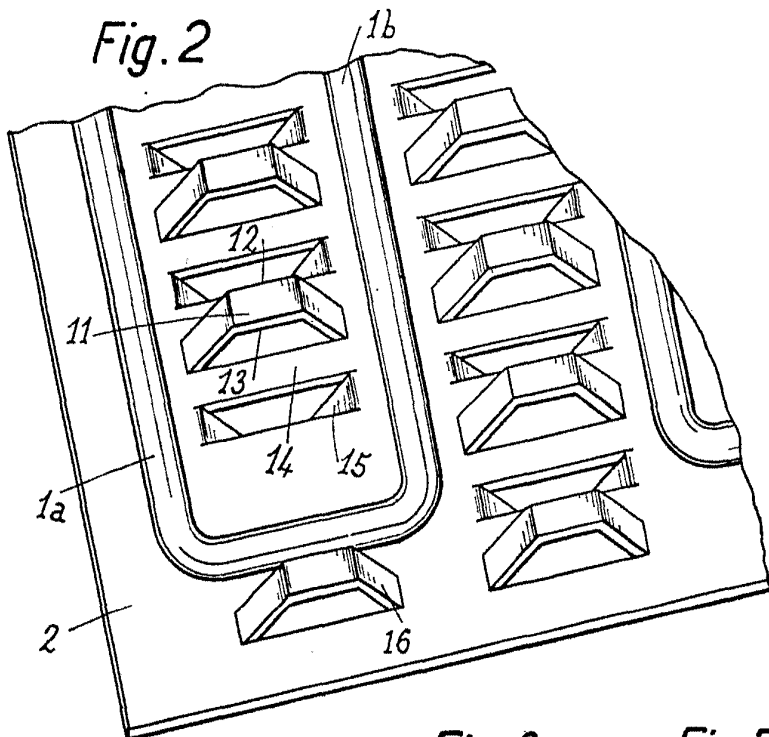
MCC. *MW*



Alberto de Eizaburu
Por Poder

Fig. 3

Fig. 1



Atty: J. G. Elzay
Pat. Coun.