



21 JUN 1973

428940

P.- 58.128

File 4550 ROG

HO1R

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de AMP INCORPORATED

entidad norteamericana

establecida en Eisenhower Boulevard, Harrisburg, Pensil-
vania, Estados Unidos de América.

por: "UN METODO DE FORMAR UN CONECTADOR DE MATRIZ"

(Clase Internacional HO1r)

Convenio: Holanda, 8 de Agosto de 1973, nº 73.10941



Este invento, debido a Hermanus Peffrus Johannes Gilissen, se refiere a método de fabricación de un conector eléctrico, y, en particular, de conectores de la clase a la que se designa como de conectores de matriz.

5

Un conector de matriz comprende una pluralidad de circuitos conductores que se extienden en relación de espaciados eléctricamente a través de un cuerpo aislante entre partes de superficies opuestas o espaciadas del cuerpo, en las cuales los circuitos conductores presentan contactos individuales. El conector de matriz sirve, en uso, para interconectar disposiciones de contacto complementarios dispuestos en lados opuestos del conector de matriz, el cual está emparedado entre las disposiciones de contactos. Este tipo de conector es de considerable importancia técnica e industrial a la vista de la tendencia hacia la miniaturización de los conjuntos, del amplio uso que se hace de los circuitos integrados y de la construcción de conjuntos complejos, tales como máquinas calculadoras y computadoras, a partir de pequeños módulos de circuito que requieren la interconexión entre módulos de grandes números de pequeños contactos eléctricos escasamente espaciados.

10

15

20

25



-3 AG

En una forma de conector de matriz descrita en la publicación de los EE.UU. titulada "Automotive Industries" de fecha 15 de diciembre de 1.971, se proponía el uso de un material de contacto que comprende un elastómero conductor eléctrico. En el conector propuesto se situaban células comprimidas del material de contacto elastómero en relación de espaciadas dentro de un marco aislante de elastómero para definir un diafragma compuesto. El conector propuesto estaba destinado para uso con contactos de tamaño relativamente grande, tales como los que se acostumbra a usar en aplicaciones para automóviles.

En otra forma de conector propuesta en la DOS número 2.119.567 publicada con fecha 25 de noviembre de 1.971, un cuerpo de material aislante elastómero contenía una multiplicidad de resortes conductores individuales que se extendían a través del cuerpo en relación de espaciados de modo aislante y en circuitos similares no rectilíneos entre partes de superficie espaciadas del cuerpo. Los extremos de los resortes definen una multiplicidad de puntos de contacto escasamente espaciados. Tal conector fue propuesto para ser fabricado obteniendo por ataque químico o por estampación los resortes a partir de chapa metálica, para definir disposiciones de resortes en lámina mantenidos en relación de espaciados



mediante un marco formado de la chapa metálica y uniendo de modo enterizo los extremos de resorte. Una serie de tales marcos fueron apilados lado a lado en relación de escasamente espaciados y la pila fue encapsulada en material aislante elastómero antes de cortar las partes de marco para definir los extremos de contacto.

Ha sido propuesto un método mejorado de fabricación de tal conector por la "AMP Incorporated" en la Solicitud de Patente número 410.841 en el cual los resortes están definidos por partes de espiras de bobina. Un alambre conductor es enrollado en una bobina de espiras escasamente espaciadas y luego encapsulado en material aislante elastómero antes de cortar un segmento de la bobina a través de las espiras para presentar una parte de cuerpo con superficies cortadas en las cuales están expuestos una multiplicidad de extremos de segmentos respectivos de las espiras de bobina.

En las dos propuestas últimamente mencionadas surgen dificultades particulares en el corte de los extremos de resorte, para el cual puede requerirse una operación de rectificado en la superficie del material de elastómero para evitar la formación de rebabas, y una operación de recubrimiento galvanoplástico para definir superficies de contacto adecuadas. Se requieren además ciertos cuidados de consideración durante la fa-



bricación de los resortes conductores para asegurar la uniformidad de las características de los resortes en toda la matriz.

5 El presente invento proporciona un conector mejorado y un método mejorado de fabricación.

10 Un conector de matriz de acuerdo con el presente invento, que comprende un cuerpo de elastómero que presenta un par de superficies de contacto opuestas en cada una de las cuales hay dispuestos una multiplicidad de contactos espaciados, estando los contactos de las caras opuestas interconectados mediante conectores que se extienden a través del cuerpo, se caracteriza por estar definidos los contactos por pliegues de los conductores que se extienden a través de la masa de elastómero, estando las partes convexas de los pliegues expuestas en las caras opuestas.

15 Un método de fabricación de un conector de matriz que comprende un cuerpo de elastómero que presenta un par de superficies de contacto opuestas en cada una de las cuales hay dispuestos una multiplicidad de contactos espaciados, estando los contactos de las caras opuestas interconectados por conductores que se extienden a través del cuerpo, de acuerdo con el presente invento, comprende formar un circuito impreso flexible en lámina con conjuntos de tiras conductoras en lados

3 AGO 1974

opuestos, con partes de los conjuntos en los lados opues-
tos solapándose y formando aberturas en la lámina aislan-
te del circuito impreso, interconectar las partes que se
solapan a través de orificios en la lámina aislante del
5 circuito impreso, plegar el circuito impreso en forma
de acordeón, con los conjuntos de tiras conductoras ex-
tendiéndose exteriormente alrededor de los pliegues del
acordeón, espaciar las hojas adyacentes de la forma de
acordeón con material elastómero parcialmente curado si-
10 milar a una tira y comprimir el acordeón longitudinamen-
te para efectuar la extrusión del elastómero a través de
las aberturas en la lámina de circuito impreso y dentro
de las canaletas de la forma de acordeón, y curar el
elastómero para obtener una masa homogénea.

15 El invento se describirá a continuación, a mo-
do de ejemplo, con referencia a los dibujos parcialmente
esquemáticos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva, frag-
mentaria, parcialmente seccionada, de un conector de
20 acuerdo con el invento;

La Fig. 2 es una vista similar a la de la Fig.
1 pero con la matriz de elastómero retirada en una sec-
ción para exponer un circuito impreso flexible dentro
del conector;

25 La Fig. 3 es una vista en planta, fragmentaria,

-3 AGO. 1974.



del circuito impreso flexible del conector de las Figs. 1 y 2, antes de la formación y el montaje en el conector, habiéndose representado un detalle del patrón de circuito a una escala ampliada;

5 La Fig. 4 es una vista de perfil lateral, fragmentaria, del circuito de la Fig. 3, y las Figs. 5 y 6 son vistas laterales similares después de las sucesivas fases de formación del acordeón;

10 La Fig. 7 es una vista por debajo de la forma de acordeón de la Fig. 6;

La Fig. 8 es una vista similar a la de la Fig. 7 pero después de pasar una tira de elastómero a través de la forma de acordeón;

15 La Fig. 9 es una vista en alzado lateral, fragmentaria, del conjunto de la Fig. 8;

La Fig. 10 es una vista en alzado lateral, fragmentaria, del conjunto de la Fig. 9 después de otra etapa de fabricación y a una escala ampliada; y

20 La Fig. 11 es una vista en alzado, esquemática, de un conector que incorpora un circuito funcional.

25 El conector de matriz de las Figs. 1 y 2 comprende un bloque 1 similar a una losa, en general rectangular, del cual solamente se ha representado una parte de esquina. El bloque 1 comprende una matriz de material aislante elastómero 2 y hay multiplicidades de contactos 4

expuestos en disposiciones correspondientes espaciadas por igual en las caras superior e inferior 5, 6 del bloque. Cada contacto 4 en la cara superior 5 está conectado a través del bloque 1 a un contacto respectivo 4 en la cara inferior 6 y, convenientemente, los respectivos contactos 4 están opuestos en un sentido normal a las caras 5, 6, como resulta más claramente evidente en las Figs. 9 y 10.

Los contactos 4 y sus interconexiones comprenden pistas conductoras de un circuito impreso flexible 7 de forma de acordeón, como se ve en las Figs. 1, 2 y 10, y como se ha ilustrado en estado plano, no conformado, en la Fig. 3. El circuito impreso flexible 7 comprende una lámina aislante flexible 8 de, por ejemplo, MYLAR, formada en los lados opuestos con conjuntos 9 de pistas conductoras paralelas 10. Las pistas 10 de los conjuntos 9 están alineadas longitudinalmente y comprenden pistas de longitud uniforme. En cada lado de la lámina los conjuntos están espaciados a intervalos iguales de longitud mayor que la longitud de las pistas, y los conjuntos de pistas en los lados opuestos se solapan en una corta distancia en las aberturas en la lámina a través de las cuales se extienden los circuitos conductores 11 para interconectar las pistas conductoras 10 que se solapan. Los circuitos conductores 11 se forman convenientemente



3 AGO 1974

5 temente por técnicas de deposición eléctrica como los de
nominados agujeros pasantes recubiertos por galvanoplas-
tia, y las pistas 10 son convenientemente de cobre, re-
cubierto por galvanoplastia con un metal de contacto tal
como el oro.

10 La lámina aislante 8 está formada con conjun-
tos de ranuras 12 que se extienden entre los conductores
de los conjuntos en y sobre los lados opuestos de los
agujeros pasantes recubiertos por galvanoplastia 11 pe-
ro que terminan bien separadas de los extremos de las pis-
tas alejados de los agujeros pasantes recubiertos por
galvanoplastia. En los intervalos entre los conjuntos de
conductores hay dispuestos otros conjuntos de ranuras
12.

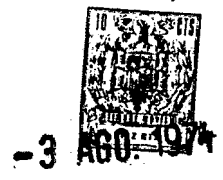
15 El circuito impreso flexible 7 de forma de acor-
deón se extiende entre las caras opuestas 5, 6 del cuer-
po de la matriz de elastómero y presenta picos o pliegues
alternos 13 en las caras 5 y 6. Los conjuntos de pistas
10 están dispuestos en los lados de la lámina aislante
20 8 exteriormente a los pliegues 13 que se extienden trans-
versalmente a las pistas 10. En los pliegues 13 las pis-
tas conductoras están expuestas en las superficies 5, 6
para definir los contactos 4. Los conjuntos de ranuras
12 están dispuestos en las hojas 14 de la forma de acor-
25 deón entre las superficies 5, 6 y hacia dentro de éstas,



5 .extendiéndose la matriz de elastómero 2 a través de las
ranuras 12 para presentar una masa enteriza de elastómero
2 en la que encaja el circuito impreso flexible. Las par-
tes 11 de agujeros pasantes recubiertos por galvanoplas-
5 tia están dispuestas, en general, a mitad de camino entre
las superficies 5, 6 y las hojas adyacentes 14 de la forma
de acordeón están mantenidas en relación de espaciadas me-
diante material elastómero intermedio que se extiende den-
tro de las canaletas interiormente a los pliegues 13 para
10 llenar todos los espacios dentro del bloque 1.

Los pliegues 13 de la lámina aislante 8 pueden
extenderse hasta la superficie de la matriz de elastómero,
o bien la lámina 8 puede estar formada con ranuras adicio-
nales 12', representadas en líneas de trazos en la Fig.
15 2, que puentean los pliegues y están dispuestas entre pis-
tas conductoras adyacentes 10.

En uso, cuando el conector de matriz de las
Figs. 1 y 2 está emparedado entre un par de disposiciones
de contactos, las cuales están empujadas en sentido de jun-
20 tarlas para comprimir el bloque 1, la matriz de elastóme-
ro se deforma para acomodar la carga y desarrollar una
presión de contacto. El apoyo de los contactos 4 mediante
material elastómero en las canaletas dentro de los plie-
gues se opone a cualquier tendencia de los contactos 4 a
25 retroceder dentro del elastómero. Exactamente igual, des-



pués de ser retirada la carga, la relajación del elastómero en las canaletas dentro de los pliegues 13 se opone a cualquier tendencia del elastómero a relajarse por encima de los contactos 4.

5 El conector descrito en las Figs. 1 y 2 se fabrica convenientemente de circuito impreso flexible formado como material de lámina plana en lados opuestos de la cual se pueden formar las pistas conductoras según cualquier patrón deseado, por técnicas conocidas las cuales, por ejemplo, se están usando actualmente para fabricar microcircuitos para montaje de pastillas de circuito integrado.

10 El circuito impreso flexible de la Fig. 3 puede comprender, por ejemplo, una lámina aislante de 0,051 mm de grueso, y las pistas conductoras de cobre de 0,076 mm de anchura y de 0,038 mm de grueso, convenientemente recubiertas por galvanoplastia con oro. El paso de las pistas puede ser, por ejemplo, de 0,152 mm, definiendo el paso transversalmente a las pistas 10 en la disposición de contacto 4 de la matriz y un paso en el sentido longitudinal de las pistas algo mayor que el doble de la suma de los gruesos de la película y de la pista: -

Es decir, mayor que $2(0,051 + 0,038) = 0,178$ mm.

25 Deseablemente, el grueso mínimo de elastómero entre partes de pista conductora adyacente será al menos igual que el grueso de la lámina, es decir, de 0,05 mm, de

23 AGO



manera que se pueda emplear un paso de $0,178 + 0,05 = 0,228$ mm.

Así, partiendo de un circuito impreso flexible que tenga los parámetros dimensionales especificados, es posible fabricar un conector de matriz que tenga contactos 4 dispuestos según un patrón en rejilla rectangular de un paso de 0,152 mm en el sentido de la anchura del conector y de 0,225 mm en el sentido de la longitud. Es posible formar pliegues vivos en el circuito impreso flexible sin de formación perjudicial de las partes de pista que forman los contactos 4.

El circuito impreso flexible plano de la Fig. 3 se pliega convenientemente en forma de acordeón mediante un troquel calentado que comprende dedos de intercalación dispuestos para aplicarse al circuito 7 en lados opuestos de las líneas de pliegues y juntarse gradualmente para reducir el paso de los dedos a medida que se van intercalando. Las líneas de pliegue 13 se extienden transversalmente a las pistas conductoras 10 en posiciones distantes de los agujeros pasantes recubiertos por galvanoplastia 11 y los dedos del troquel se aplican a la lámina aislante 8 en un lado opuesto a las pistas 10. La operación de plegado se efectúa convenientemente en una serie de etapas, como se ha ilustrado en las Figs. 5 y 6 y, como se ve en la Fig. 6, las hojas 14 del acordeón están dispuestas asimétricamente. Las hojas alternas 14 que llevan las tiras



5 conductoras 10 y los agujeros pasantes recubiertos por galvanoplastia 11 son sustancialmente verticales y más cortas que las hojas 14 mayores intermedias. Si se desea, se pueden conformar las hojas del acordeón según una forma no rectilínea, a fin de reducir la rigidez del conec-
tador resultante.

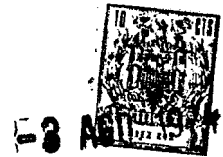
10 Con la forma de acordeón ilustrada en la Fig. 6, se enfila una tira 15 de elastómero no curado, o parcialmente curado, sucesivamente a través de los espacios entre hojas, como se ha ilustrado en las Figs. 8 y 9, o bien pueden disponerse tiras individuales en los espacios. La tira 15 de elastómero se extiende a través de una parte principal de la amplitud del pliegue de la forma de acordeón y sirve para separar entre sí las hojas adyacen-
15 tes 14. El conjunto de las Figs. 8 y 9 es luego comprimi- do convenientemente en sentido longitudinal en un troquel de confinamiento que presenta superficies planas que se aplican a las partes 4 de formación de contacto y desti- nadas a inclinar ligeramente las hojas 14 del acordeón para alinear los pares de contactos 4 respectivos en las
20 superficies planas en una dirección perpendicularmente a esas superficies. Tal alineación puede ser facilitada si se da a las hojas del acordeón una forma no rectilínea, por ejemplo arqueada. La compresión de la forma de acor-
25 deón longitudinalmente dentro de un troquel de confinamien



to circundante efectúa la extrusión del elastómero a través de las ranuras 12 y dentro de las canaletas para formar una matriz homogénea de elastómero que encaja al circuito impreso flexible 7 de forma de acordeón. Si, como se ha mencionado en lo que antecede, se forman agujeros o ranuras adicionales 12' que puenteen los pliegues 13, el elastómero es extruido además dentro de los espacios de pliegues entre pistas conductoras adyacentes para dar mayor separación o una flexibilidad independiente de los puntos de contacto definidos en los pliegues. Si se desean hojas de acordeón no rectilíneas, los troqueles de compresión pueden ser de forma complementaria. Se evita la encapsulación de los contactos 4 debido a su aplicación con las superficies de troquel bajo la presión del elastómero dentro de las canaletas. Luego se cura el elastómero en el troquel a una temperatura elevada apropiada, después de lo cual se puede retirar el conector para uso.

El conector así formado puede ser de cualquier longitud, de acuerdo con la longitud del circuito flexible, y después de la conformación puede ser cortado paralelamente a los pliegues 13 en secciones.

Aunque se ha descrito el conector con los contactos 4 de cada par de contactos opuestos estando interconectados, pueden estar interconectados varios pares



en serie. Además, las pistas conductoras 10 del miembro de circuito 7 pueden no ser rectilíneas, a fin de obtener diferentes patrones de interconexión.

5 En una aplicación del invento, como se ha ilustrado en la Fig. 11, un miembro 16 de circuito impreso flexible está provisto de un miembro 17 de circuito integrado en un extremo conectado a pistas conductoras apropiadas formadas en el circuito impreso y que conducen a una parte 18 de forma de acordeón del circuito. La totalidad del circuito es encapsulado en una matriz de elastómero 19 que contiene el circuito integrado y en la parte 10 de acordeón que define un conector de matriz 20 para interconectar de modo liberable el circuito integrado en otro circuito.

15 Hay una gran diversidad de materiales aislantes elastómeros que se pueden emplear en el método descrito en lo que antecede en su estado de parcialmente curados, por ejemplo, caucho de butilo, poliuretano de fase B, u otros cauchos parcialmente curados que incorporen un agente de reticulación.

20

10
- 6 JUN 1975

--REIVINDICACIONES--

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un método de formar un conector de ma-
triz que comprende un cuerpo de elastómero que presenta
un par de superficies de contacto opuestas en cada una de
las cuales hay dispuestos una multiplicidad de contactos
espaciados, estando interconectados los contactos de las
15 caras opuestas por conductores que se extienden a través
del cuerpo, caracterizado por la formación de un circui-
to impreso sobre lámina con conjuntos de tiras conducto-
ras en lados opuestos, con partes de los conjuntos en los
lados opuestos solapándose y formando aberturas en la lá-
mina aislante del circuito impreso, la interconexión de
20 las partes que se solapan a través de agujeros en la lám-
ina aislante del circuito impreso, el plegado del circuito
impreso en forma de acordeón con los conjuntos de tiras con-
ductoras extendiéndose exteriormente alrededor de los plie-
gues del acordeón, el espaciado de las hojas adyacentes de
25 la forma de acordeón con material elastómero parcialmente

24 JUN 1975

5 curado similar a una tira y la compresión del acordeón longitudinalmente para efectuar la extrusión del elastómero a través de las aberturas en la lámina del circuito impreso y dentro de las canaletas de la forma de acordeón, y el curado del elastómero hasta convertirlo en una masa homogénea.

10 2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los pliegues de la forma de acordeón se encierran entre placas de troquel durante las etapas de compresión y curado, para evitar el flujo de elastómero exteriormente alrededor de los pliegues.

15 3ª.- Un método de formar un conector de matriz. Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid,
P.A.
24 JUN. 1975
Fernando de Elzeburu
Por Poder.

22-5-75
jul

428940

FIG. 1.

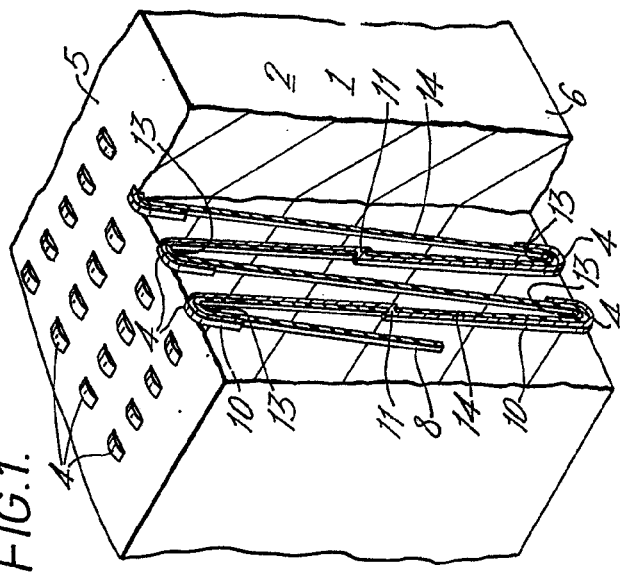


FIG. 2.

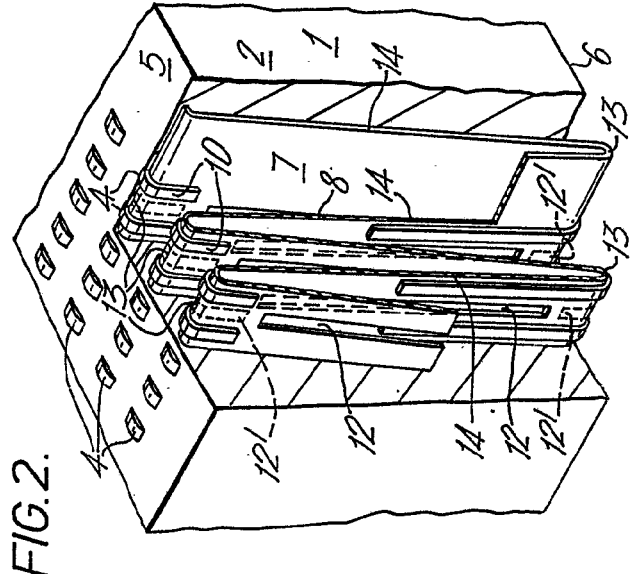


FIG. 3.

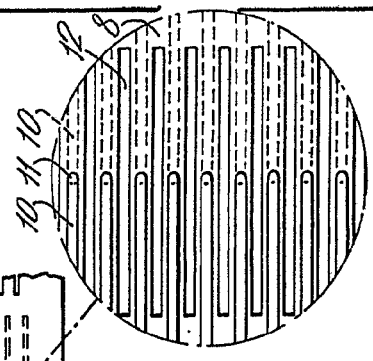
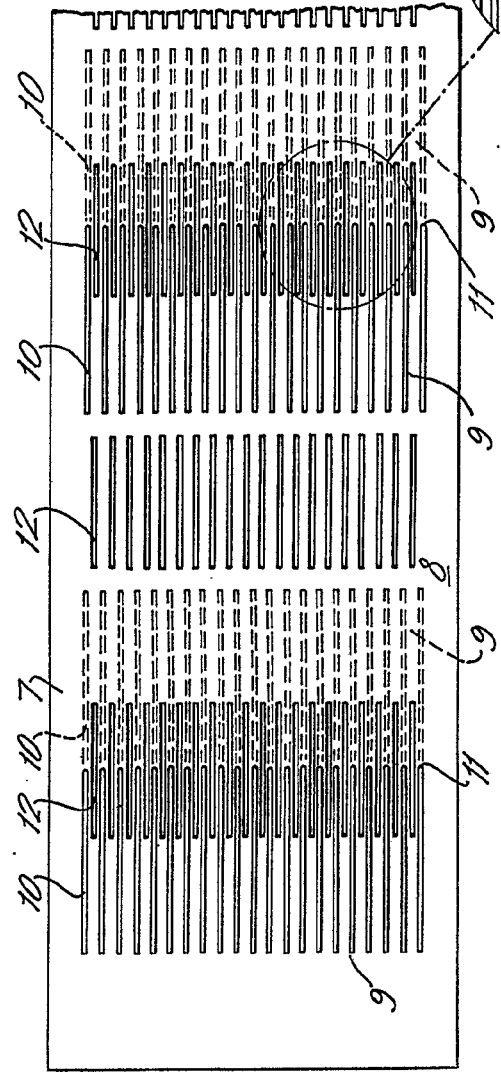


FIG. 4.

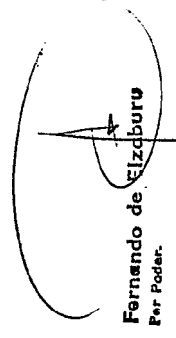


FIG. 1.

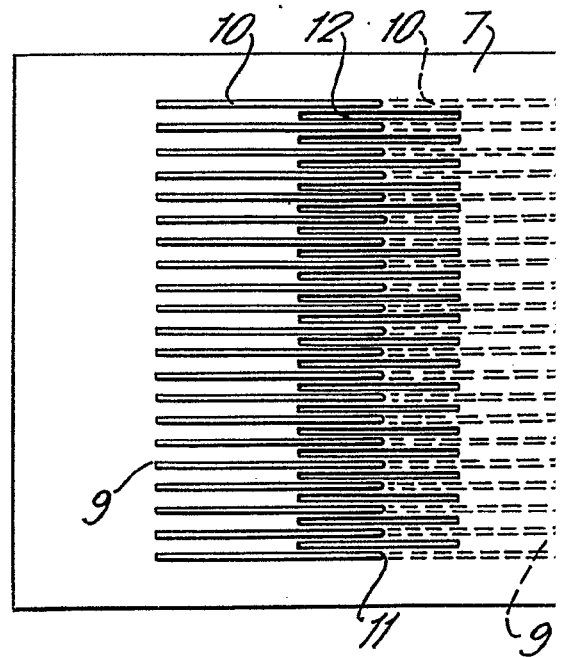
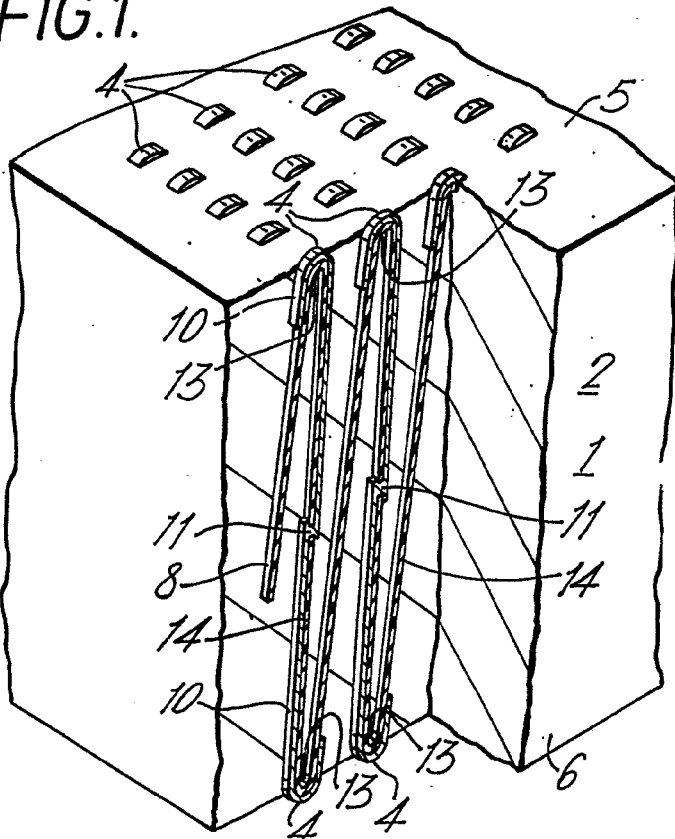


FIG. 2.

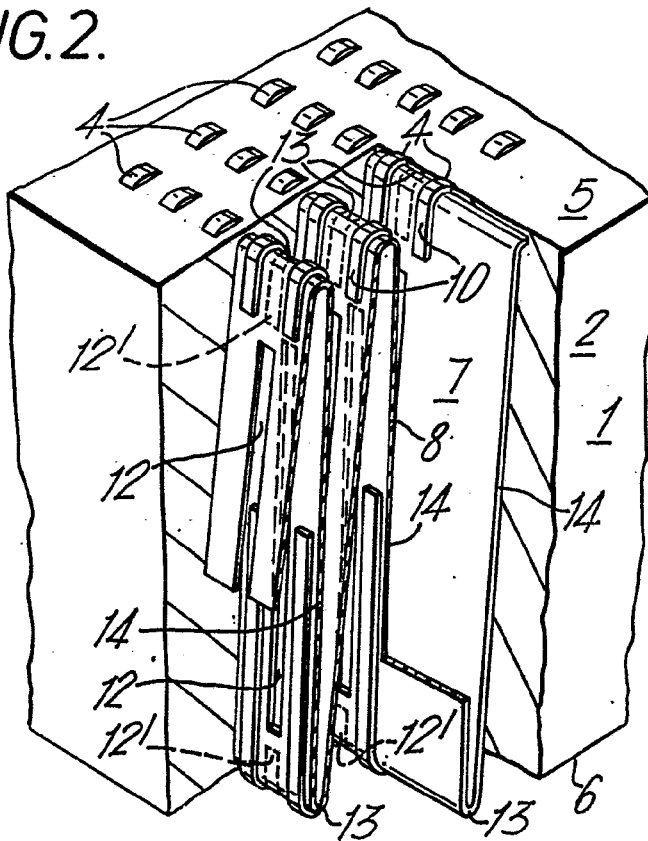
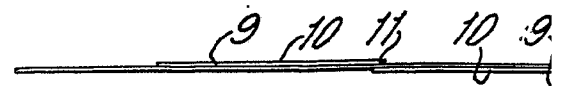


FIG. 4.



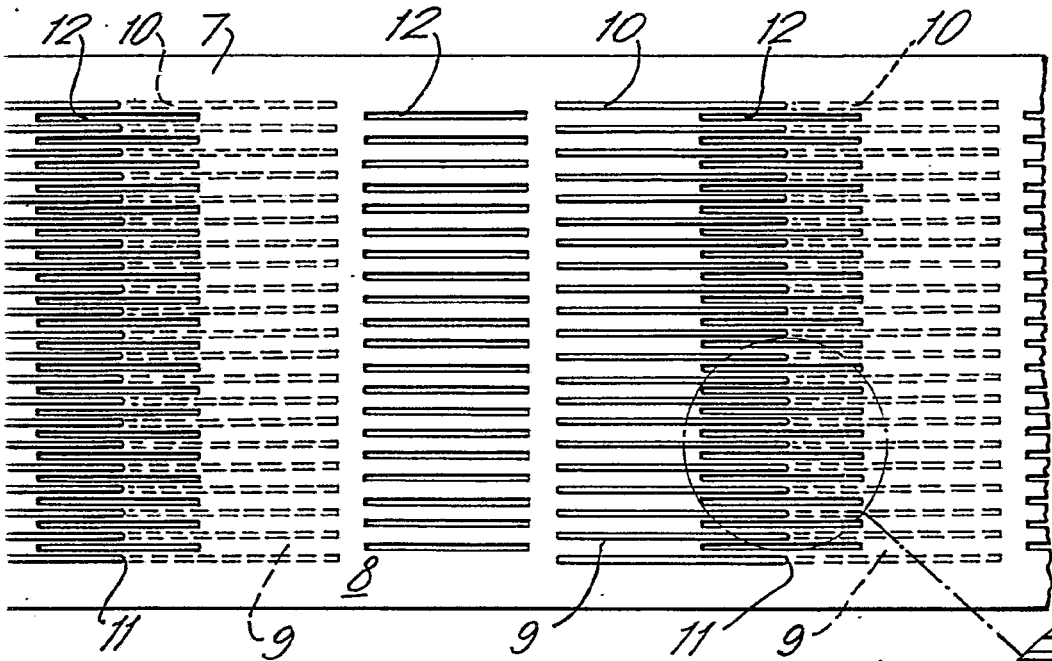
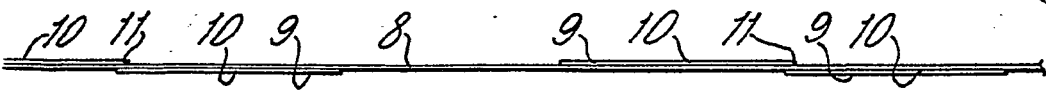
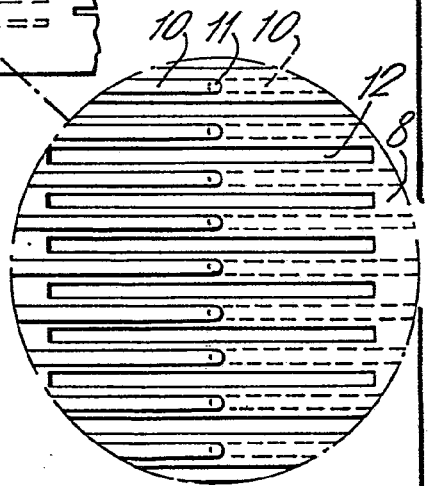


FIG. 3.



Fernando de Elizburu
Per Poder.

428940

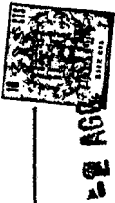


FIG.11.

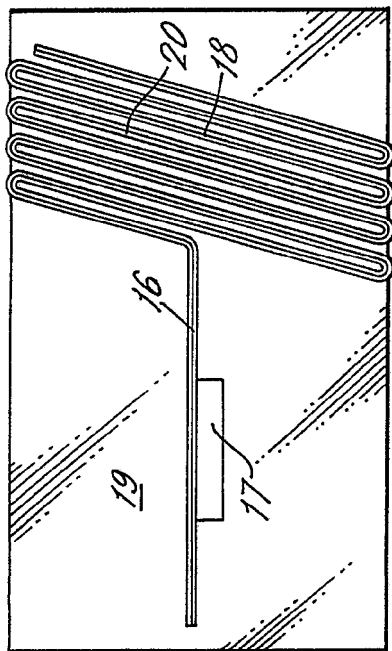


FIG.5.

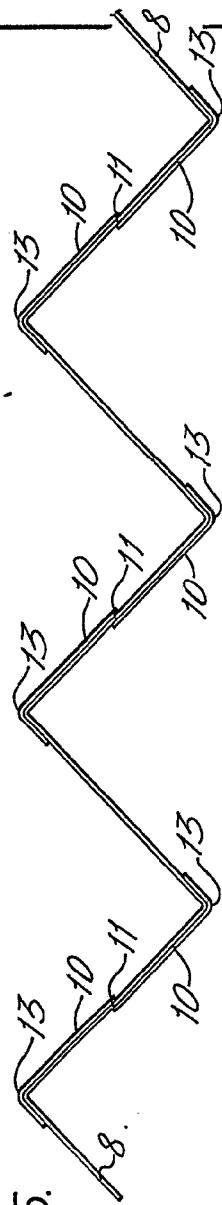


FIG.10.

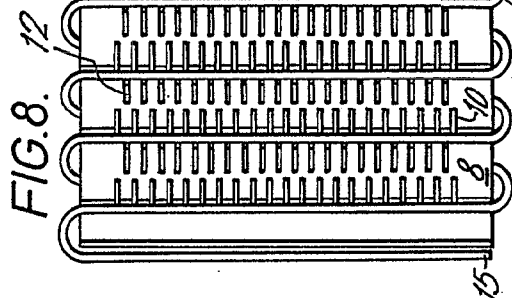
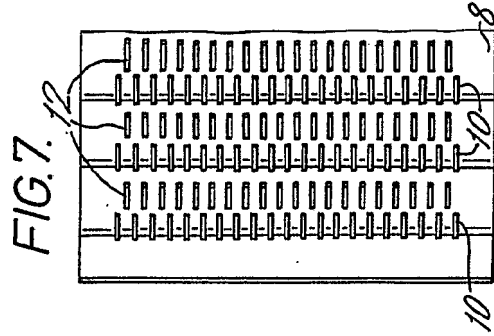
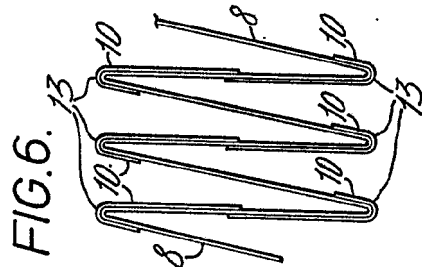
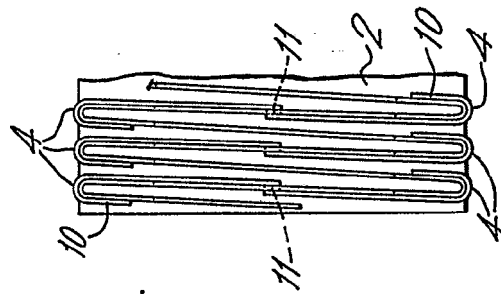
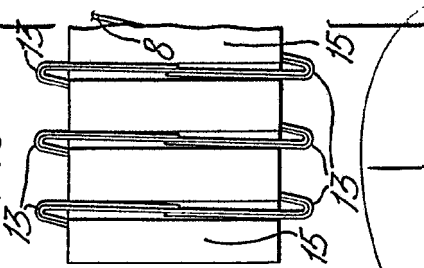


FIG.9.



Fernando de Elizaburu
Per Poter.

FIG. 11.

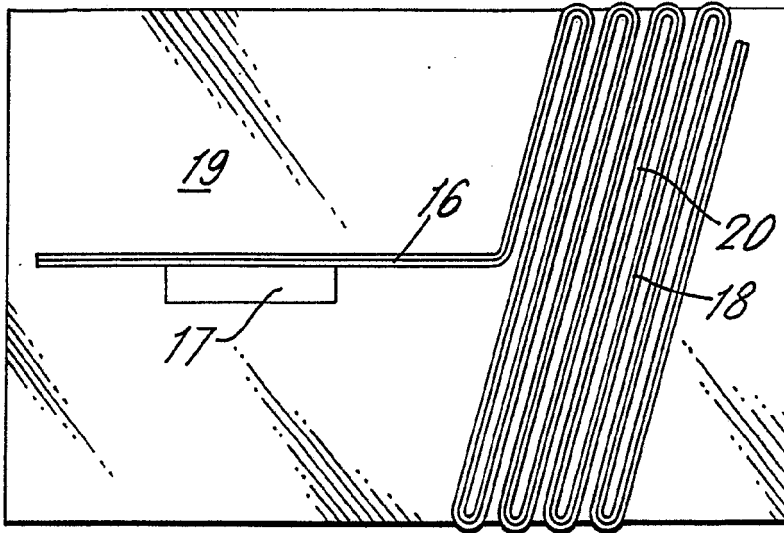


FIG. 5.

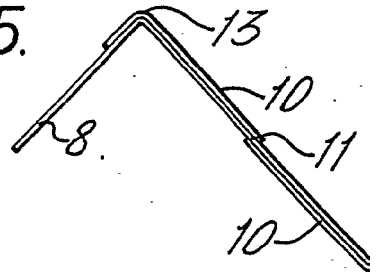


FIG. 10.

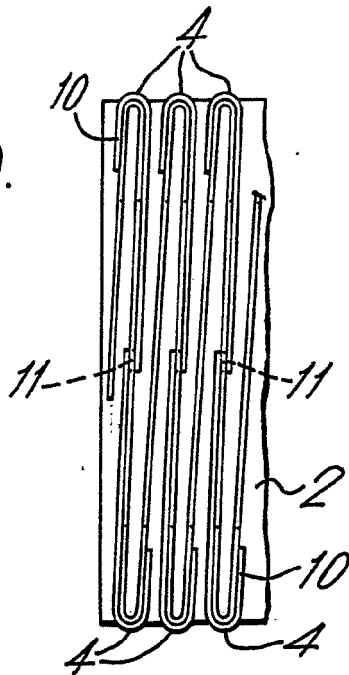


FIG. 6.

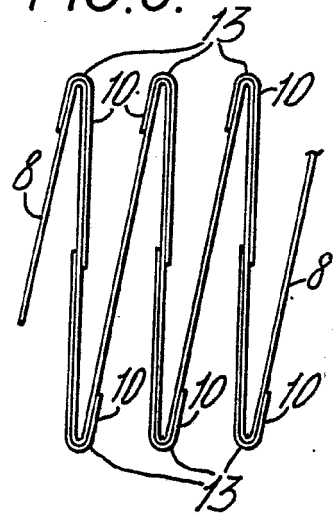
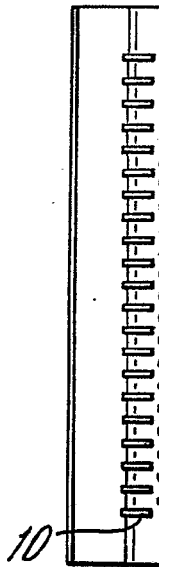


FIG. 1



428940

2 AGO 1914

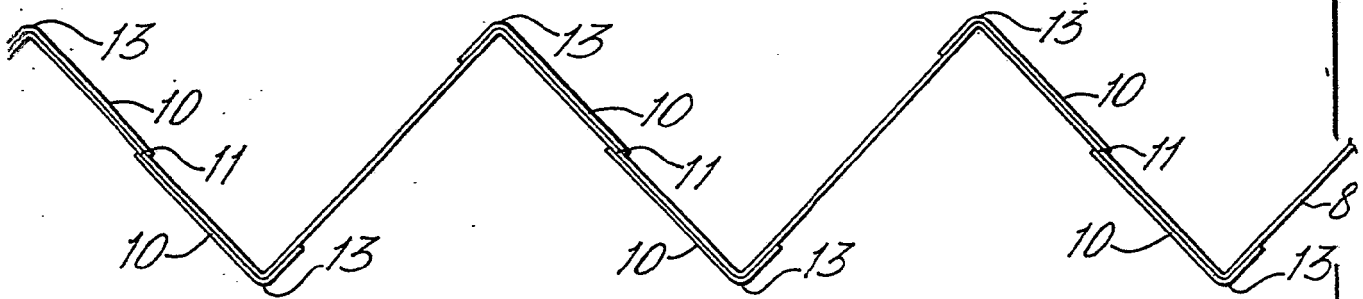


FIG. 7.

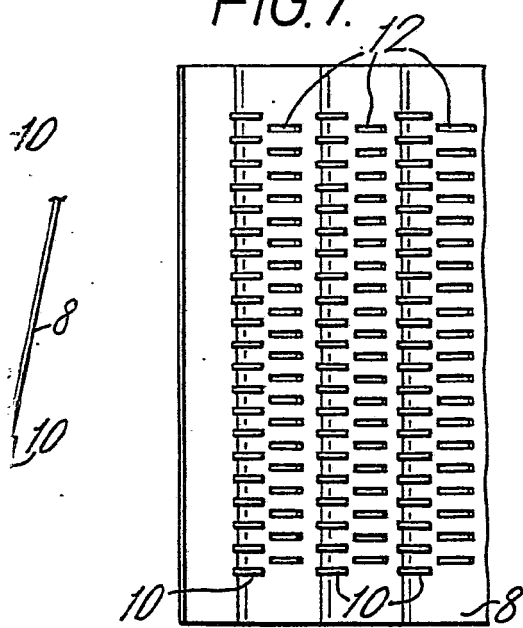


FIG. 8.

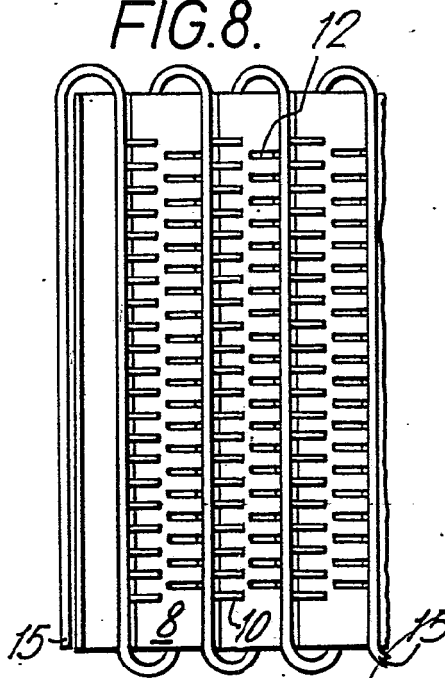
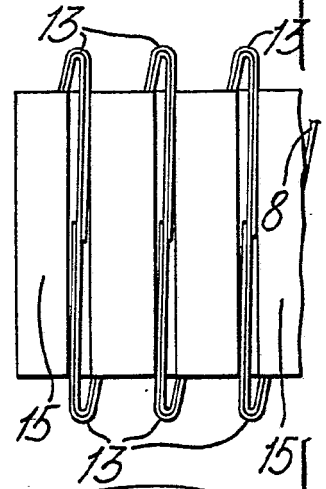


FIG. 9.



Fernando de Elizaburu
Por Poder.