

431200

14 ENE. 1975

P.- 58.896

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de AMP INCORPORATED

entidad norteamericana

H01q/H04n

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

por: "UN DISPOSITIVO IGUALADOR DE ANTENA"

(Clase Internacional H01q, H04n)

El invento, debido a William Baird Fritz y Emerson Marshall Reyner II, está relacionado con un dispositivo balun (igualador de antena), y particularmente con un dispositivo balun para conectar y adaptar una entrada
5 desequilibrada de un receptor de señal o bien a una línea
equilibrada de transmisión o bien a una antena equilibra-
da.

Estos dispositivos balun se utilizan para conectar y adaptar una antena equilibrada a la entrada desequi-
10 librada de un receptor de televisión, por ejemplo para co-
nectar una antena dipolo equilibrada de 300 ohmios a una
entrada desequilibrada de 75 ohmios para sintonizador de
televisión.

Un tipo conocido de dispositivo balun comprende un transformador en la forma de un arrollamiento en un
15 núcleo de ferrita.

Estos dispositivos balun conocidos adolecen de las desventajas de que en general son voluminosos y pesados, y por tanto no son fácilmente apropiados para utilizarse en receptores de televisión compactos, de poco peso
20 y posiblemente portátiles.

Con el fin de superar estas desventajas de dichos dispositivos balun conocidos, se han propuesto dispositivos balun en la forma de un sustrato de material
25 eléctricamente aislante que soporta una red conductora en

cada una de las dos caras opuestas.

Esta clase de dispositivo balun de circuito im
preso se describe en la memoria de patente norteamericana N^o 3,678,414. El dispositivo balun descrito en esta
5 memoria de patente comprende un sustrato rígido y plano de alúmina eléctricamente aislante que tiene una red conductora impresa en cada una de sus superficies principales. Una de las redes consta de un único brazo conductor que se extiende desde un único terminal en un extremo del sus
10 trato hasta un único terminal en el extremo opuesto del sustrato, y la otra red consta de dos brazos conductores paralelos que se extienden desde un único terminal común en un extremo del sustrato, uno hasta un único terminal en el extremo opuesto del sustrato y el otro hasta un pun
15 to próximo al extremo opuesto del sustrato, en cuyo punto el otro brazo está conectado a través del sustrato a la red de la otra cara del sustrato. Además, los brazos de ambas redes constan de una pluralidad de tramos longitudin
20 almente adyacentes de anchuras mutuamente diferentes, siendo un brazo de la red de dos brazos de una anchura relati
vamente pequeña y estando superpuesto al brazo de la otra red, siendo este brazo de una anchura relativamente grande.

Debido a la complejidad de su geometría, y par
25 ticularmente a la vista de la relación de superposición

de los brazos de las dos redes y a la conexión pasante
de sustrato entre las redes, este dispositivo conocido
de balun de circuito impreso es difícil de fabricar.
Además, teniendo en cuenta su sustrato rígido, este
5 dispositivo conocido de balun de circuito impreso no
se puede doblar o plegar con el fin de reducir su ta-
maño máximo o de alterar sus características de fun-
cionamiento.

De acuerdo con el invento, un dispositivo ba-
10 lun que comprende un sustrato de material eléctricamen-
te aislante; una primera red conductora en una cara
del sustrato; y una segunda red conductora en la otra
cara del sustrato, se caracteriza porque el sustrato
es flexible, porque la primera red comprende dos bra-
15 zos conductores que se extienden desde un único terminal
común en un extremo hasta un par de terminales indivi-
duales en los extremos opuestos del mismo; porque la
segunda red comprende dos brazos conductores que se
extienden desde un único terminal común en un extremo
20 hasta un par de terminales individuales en los extremos
opuestos del mismo; y porque cada uno de los brazos de
la segunda red es paralelo, pero no está superpuesto,
a un brazo asociado individualmente de los brazos de
la primera red.

25 El dispositivo balun del invento es de fabrica

ción sencilla, por ejemplo utilizando técnicas conocidas de fabricación de placas de circuitos impresos por las dos caras, y se le puede dar con facilidad la configuración necesaria para que funcione con una banda ancha de frecuencias. Esto es particularmente así, a la vista de la falta de necesidad de una conexión pasante de sustrato entre las redes primera y segunda. Además, como el sustrato es flexible, el dispositivo balun del invento se puede plegar, por ejemplo en forma de acordeón, a fin de que sea de pequeño tamaño, sin ninguna interferencia en sus características de funcionamiento, con lo que se puede instalar fácilmente en un aparato de televisión, por ejemplo.

Preferiblemente, cada uno de los brazos de las redes primera y segunda es de una anchura sustancialmente constante en toda su longitud, y todos los brazos son de una anchura sustancialmente igual.

Esta clase de disposición simplifica más la fabricación del dispositivo balun del invento.

Por lo demás, los brazos de la primera red pueden comprender cada uno un par de sub-brazos paralelos dispuestos en caras opuestas del correspondiente brazo de la segunda red, estando conectados los sub-brazos de cada par por una pluralidad de brazos transversales dispuestos en posiciones espaciadas a lo largo de los sub-

-brazos.

Mediante la adopción de este tipo de disposición, se puede mejorar el efecto de apantallamiento de la primera red.

5 A continuación se describe el invento, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos en los que:

La figura 1 es una vista en planta de una primera ejecución de dispositivo balun de acuerdo con el invento;

10 La figura 2 es un diagrama esquemático de circuito para utilizarlo en la explicación de la función que desempeña el dispositivo balun del invento;

La figura 3 es una vista en planta de una segunda ejecución de dispositivo balun de acuerdo con el invento; y

15 La figura 4 es una vista en planta de una tercera ejecución del dispositivo balun de acuerdo con el invento.

Refiriéndose a la figura 1, la ejecución mostrada en esta figura comprende un sustrato plano flexible 20 de, por ejemplo, Mylar (marca comercial) que tiene una primera red conductora 22 formada en una cara y una segunda red conductora 24 formada en la cara opuesta del mismo. Ambas redes 22 y 24 están formadas en el

20

25 sustrato 20 de la misma manera mediante una de las técnicas

cas bien conocidas de fabricación de placas de circuitos impresos, tales como el ataque químico o la impresión. La primera red 22 incluye unos terminales 26, 28 y 30 y se utiliza como la línea de tierra, mientras que
5 la segunda red 24 incluye unos terminales 32, 34 y 36.

Refiriéndose ahora también a la figura 2, las redes 22 y 24 forman juntas dos líneas de transmisión, incluyendo la primera línea 42 de transmisión unos terminales 26, 30, 32 y 36 y unos brazos conductores 40 y
10 38 e incluyendo la segunda línea 48 de transmisión unos terminales 28, 30, 34 y 36 y unos brazos conductores 46 y 44. Cada una de las líneas 42 y 48 de transmisión tiene una impedancia característica Z_0 .

En la utilización del dispositivo balun, las
15 líneas 42 y 48 de transmisión están conectadas en paralelo en los terminales 30 y 36 y en serie en los terminales 26, 28, 32 y 34. En la aplicación particular a considerar, los terminales 30 y 36 están conectados a una entrada de sintonizador de televisión que tiene una
20 impedancia de $Z_0/2$, y los terminales 28 y 32 están conectados a una antena que tiene una impedancia de $2Z_0$. Las líneas 42 y 48 de transmisión tienen unas longitudes tales que, a cualquier frecuencia de trabajo, su longitud eléctrica no es igual a media longitud de onda o a un
25 múltiplo de la misma.

Refiriéndose ahora en particular a la figura 2, se supondrá que el dispositivo balun tiene los terminales 28 y 32 conectados a una salida equilibrada de 300 ohmios de una antena (no representada) y los terminales 30 y 36 conectados a una entrada desequilibrada de 75 ohmios de sintonizador de televisión (no representada). Como se ve desde los terminales 28 y 32 de extremo de entrada de antena, la línea 42 de transmisión tiene una impedancia característica Z_0 igual a 150 ohmios y la línea 48 de transmisión tiene también una impedancia característica Z_0 igual a 150 ohmios. Los brazos 40 y 46 están conectados conjuntamente junto al terminal 30 por un brazo transversal 50 para formar una tercera línea 52 de transmisión en cortocircuito que tiene una impedancia característica Z_{os} y que, por medio de los terminales 26 y 34, está en paralelo con la línea 48 de transmisión.

Z_1 , Z_2 y Z_3 son las impedancias vistas en la entrada a las líneas 42, 48 y 52 de transmisión, respectivamente. La impedancia total Z_{in} de entrada del dispositivo balun que se ve entre los terminales 28 y 32 será:

$$Z_{in} = Z_1 + \frac{Z_2 Z_3}{Z_2 + Z_3}$$

En condiciones ideales, para adaptar apropiada-
 mente la antena de 300 ohmios, Z_{in} debe ser igual a
 300 ohmios. Esto se puede realizar haciendo que Z_3
 sea grande en comparación con Z_2 , pues entonces Z_1 es
 5 igual a Z_2 , igual a Z_0 ohmios, y

$$Z_{in} = 2 Z_0 = 2 \times 150 = 300 \text{ ohmios.}$$

Esta acción respecto a Z_3 da también lugar a
 10 que la impedancia de salida Z_{out} en los terminales 30
 y 36 tiene el valor requerido de 75 ohmios, puesto que:

$$\frac{1}{Z_{out}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} \quad \text{y por tanto}$$

15

$$Z_{out} = \frac{Z_1 Z_2 Z_3}{Z_2 Z_3 + Z_1 Z_3 + Z_1 Z_2} \quad \text{que, si } Z_3 \text{ es grande}$$

comparada con Z_2 ,

20

$$Z_{out} = \frac{Z_1 Z_2}{Z_2 + Z_1}, \quad \text{que con } Z_1 = Z_2 = 150 \text{ ohmios,}$$

$$Z_{out} = 75 \text{ ohmios.}$$

La impedancia de entrada Z_3 de la línea 52 de transmisión es:

$$Z_3 = j Z_{os} \text{ tang. } \frac{2\pi l}{\lambda}$$

5

donde

λ es la longitud de onda

l es la longitud eléctrica de la línea; y

Z_{os} es la impedancia característica de la línea.

10

Cuando l es igual a cero, a media longitud de onda o a un múltiplo de media longitud de onda, Z_3 será cero, y la línea 48 de transmisión estará cortocircuitada en su entrada independientemente del valor de Z_{os} . Esto dará lugar a un gran desacoplamiento y, por tanto, esta es la razón del requisito anteriormente establecido de que las longitudes de línea de transmisión no deben ser iguales a un múltiplo de media longitud de onda para cualquier frecuencia comprendida dentro del margen de trabajo deseado.

15

20

Para que el dispositivo balun presente una adaptación razonable a la antena desde 54 a 216 megaherzios, las longitudes de línea de transmisión y la impedancia característica Z_{os} de la línea 52 de transmisión deben

25

diseñarse de tal manera que Z_3 no derive apreciablemente a la línea 48 de transmisión en ninguna frecuencia comprendida dentro de este margen de 4 a 1. Como ejemplo, si las líneas de transmisión tienen una longitud de un décimo de longitud de onda a la frecuencia inferior, el valor mínimo de Z_3 , tal como se observa en los extremos de frecuencia de 54 y 216 megaherzios, será de $+j. 73 Z_{0s}$ y $-j. 73 Z_{0s}$, respectivamente. De acuerdo con ello, si se ajusta Z_{0s} para que sea mucho mayor que Z_0 , por ejemplo 1.000 ohmios, podría esperarse que el dispositivo balun funcionase con un valor bajo de relación de tensión de ondas estacionarias (VSWR) desde 54 hasta 216 megaherzios. Un dispositivo balun de muestra construido de acuerdo con estos criterios de diseño funcionó desde 34 megaherzios hasta 248 megaherzios con una relación de tensión de ondas estacionarias menor de 1,5 a 1. Este valor está bien dentro del requisito normal de relación de tensión de ondas estacionarias para receptor de televisión, de 2 a 1, en un margen de frecuencias de 54 a 216 megaherzios.

Se puede obtener un perfeccionamiento más de la relación de tensión de ondas estacionarias aumentando la pérdida de energía en la línea 52 de transmisión, y esto se puede lograr formando unos brazos 40 y 46 de partes alternadas de cobre y permaloy (aleación de níquel-hierro),

5 teniendo cada una de ellas un espesor mayor que la pro-
fundidad superficial a la frecuencia más baja a que va
a trabajar el dispositivo balun, y plegando el dispositi-
vo balun de tal manera que las partes de permaloy es-
tén adyacentes. La ventaja de esto, siempre que se obten-
ga una pérdida suficientemente alta a la frecuencia más
baja que interese, es que las reflexiones debidas al
cortocircuito no aparecerán a la entrada, y Z_{in} de la
línea 52 de transmisión será igual a Z_{os} y no una fun-
10 ción de la frecuencia. Por tanto, se puede conseguir
una adaptación perfeccionada de la banda ancha de fre-
cuencia. Sin embargo, incluso con este sistema de pér-
didas, Z_{os} debe ser mucho mayor que Z_o para mantener
cualquier desacoplamiento y pérdida de inserción en va-
15 lores bajos. Z_{os} todavía deriva la línea 48 de transmi-
sión y la energía que se propaga en la línea 52 de trans-
misión es absorbida.

20 En una ejecución práctica, el sustrato tenía
aproximadamente 53 cm. de longitud para la frecuencia
deseada de 54 a 216 megaherzios.

25 Se pueden conectar de una manera conocida dis-
positivos de condensador y resistencia que incluyen una
distancia disruptiva, un condensador y una resistencia
conectados en paralelo, en serie con cada una de las
líneas de transmisión del dispositivo balun del presente

invento, o bien como componentes separados, o, cuando lo permitan las condiciones, tales como el espacio y los valores de los componentes, se pueden formar directamente sobre el sustrato flexible por procedimientos conocidos.

5 La segunda ejecución de dispositivo balun de acuerdo con el invento, mostrada en la figura 3, difiere de la primera ejecución en que la primera red 22 está formada con un par de brazos 40 y 46 no divididos, en lugar de con unos brazos 40 y 46 cada uno de ellos dividido en
10 sub-brazos conectados por brazos transversales 54. La disposición de sub-brazos de la figura 1 proporciona un blindaje perfeccionado y se prefiere cuando éste es un criterio crítico además de una baja relación de tensión de ondas estacionarias. Sin embargo, la disposición de brazos
15 no divididos de la figura 3 proporciona la buena adaptación de impedancias que se desea.

 La tercera ejecución de dispositivo balun de acuerdo con el invento, mostrada en la figura 4, utiliza brazos divididos como los representados en la figura 1 para la primera red 22, y tiene también las dos redes 22 y
20 24 giradas hacia atrás sobre sí mismas una serie de veces, siguiendo una trayectoria sinuosa para acortar la longitud total del sustrato 20.

 Aunque en las ejecuciones descritas anteriormente, los brazos de la primera red y, por tanto, los brazos
25

de la segunda red son paralelos, hay que hacer notar que los brazos de la primera red se pueden disponer de otro modo, por ejemplo perpendiculares entre sí, a fin de facilitar las conexiones externas a los terminales de la misma.

10

REIVINDICACIONES

15

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

20

1ª.- Un dispositivo igualador de antena que comprende un sustrato de material eléctricamente aislante; una primera red conductora en una cara del sustrato; y una segunda red conductora en la otra cara del sustrato, caracterizado porque el sustrato (20) es flexible; porque la primera red (22) comprende dos brazos conductores (40 y 46) que se extienden desde un único terminal común (30) en un

25

extremo hasta un par de terminales individuales (26 y 28) en los extremos opuestos del mismo; porque la segunda red (24) comprende dos brazos conductores (38 y 44) que se extienden desde un único terminal común (36) en un extremo hasta un par de terminales individuales (32 y 34) en los extremos opuestos del mismo; y porque los brazos (38 y 44) de la segunda red (24) son cada uno de ellos paralelos, pero no están superpuestos, a un brazo individualmente asociado de los brazos (40 y 46) de la primera red (22).

2*.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque los brazos (40 y 46; 38 y 44) de las redes primera y segunda (22 y 24) son cada uno de ellos de una anchura sustancialmente constante en toda su longitud, siendo todos los brazos (40 y 46); 38 y 44) sustancialmente de la misma anchura.

3*.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque los brazos (40 y 46) de la primera red (22) comprenden cada uno un par de sub-brazos paralelos (figuras 1 y 4) dispuestos en caras opuestas del brazo correspondiente (38 ó 44) de la segunda red (24), estando conectados los sub-brazos de cada par por una pluralidad de brazos transversales (figuras 1 y 4) dispuestos en posiciones espaciadas a lo largo de los sub-brazos.

4*.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los

brazos (40 y 46) de la primera red (22) son paralelos entre sí.

5 5^a.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 3^a, caracterizado porque los brazos (40 y 46) de la primera red (22) son perpendiculares entre sí.

10 6^a.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los brazos (40 y 46; 38 y 44) de las redes primera y segunda (22 y 24) son rectilíneos (figuras 1 y 3).

7^a.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizado porque los brazos (40 y 46; 38 y 44) de las redes primera y segunda (22 y 24) siguen trayectorias sinuosas (figura 4).

15 8^a.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los brazos (40 y 46) de la primera red (22) están formados cada uno por partes alternadas de cobre y permaloy, cada una de las cuales tiene un espesor mayor que la profundidad superficial a la frecuencia más baja a que tiene que trabajar el dispositivo igualador de antena.

20 9^a.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8^a, caracterizado porque el sustrato (20) está doblado de tal manera que las partes de permaloy de los brazos (40 y 46) de la primera red (22) quedan unas junto a

otras.

10*.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera
de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque
un dispositivo de condensador y resistencia está conecta-
do en serie con cada una de las líneas de transmisión (38
5 y 40; 44 y 46; 40 y 46) del mismo.

11*.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindi-
cación 10*, caracterizado porque los dispositivos de con-
densador y resistencia están formados directamente en el
10 sustrato (20).

12*.- Un dispositivo igualador de antena.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y pa-
ra los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de diecisiete hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid,

14 ENE. 1975

P.A.

Fernando de Elzaburu
Per Foz

7-1-75

-17-

LFG/.

FIG. 1.

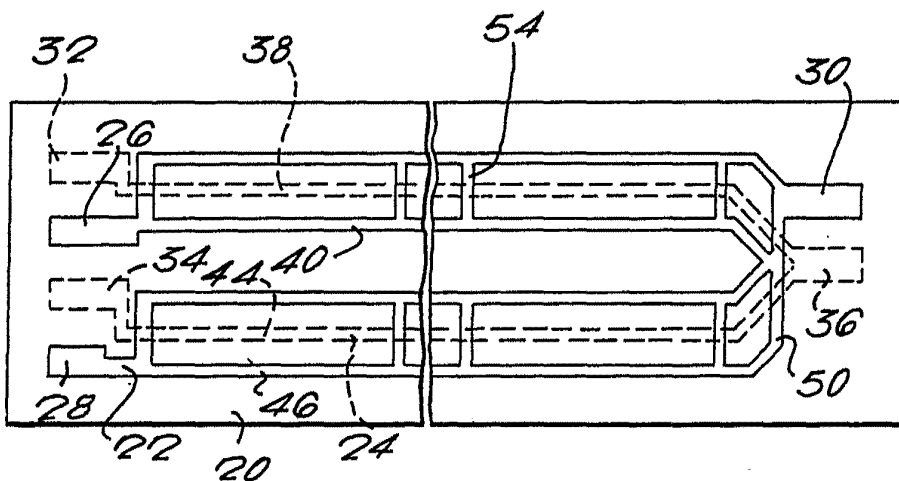
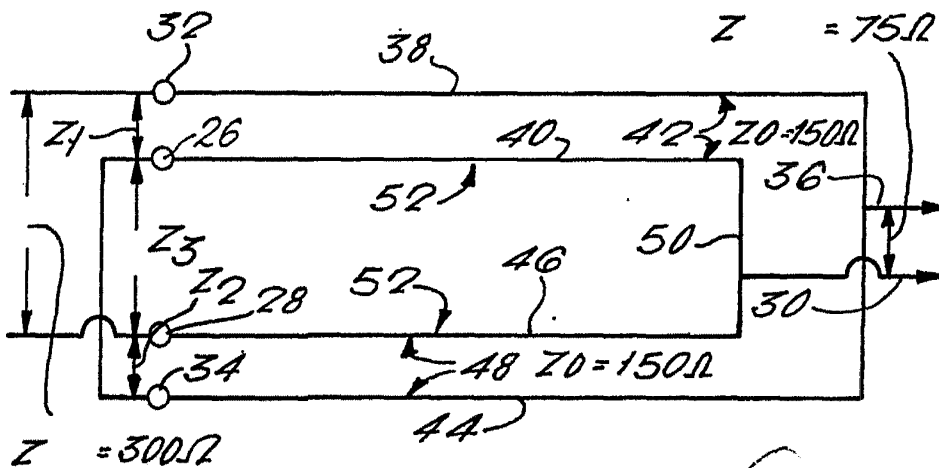


FIG. 2.



Fernando de Elizaburu
 Por Poder

FIG. 3.

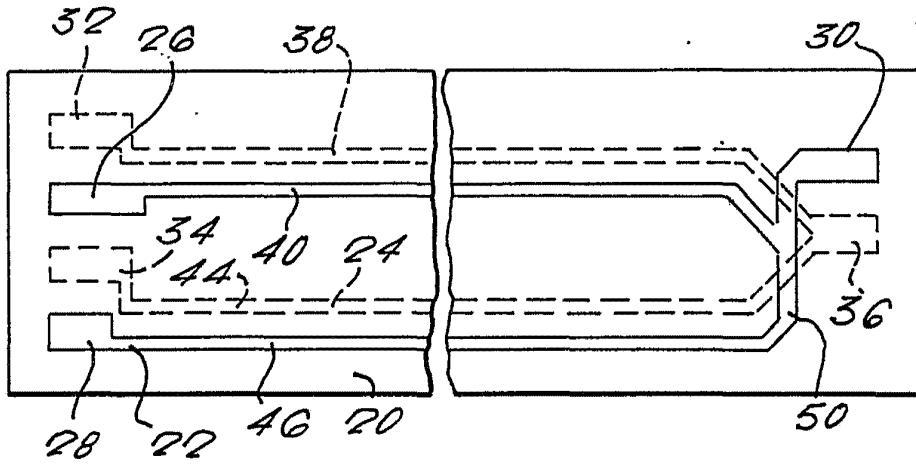
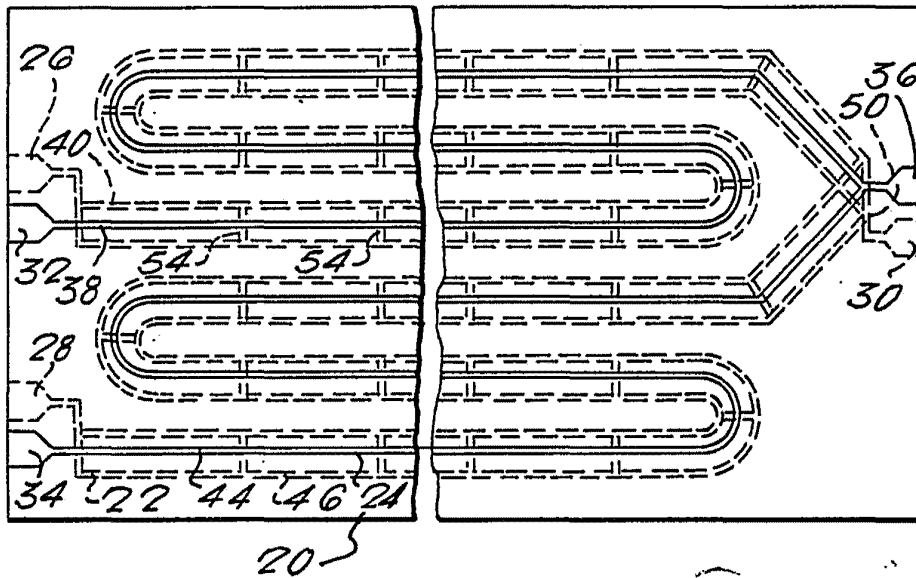


FIG. 4.



Fernando de Elizaburu
Per Poder.