

373385

373385

P.- 43.224

JM (CSF 2428)

12 NO



Memoria descriptiva

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I.P.C.

CLASE H-04

SUBCLASE N

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de THOMSON CSF

entidad / ~~nacionalidad~~ francesa

con domicilio en 173, Bld. Haussmann, París, Francia

por: "PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR SIMULTANEAMENTE UNA
PLURALIDAD DE LINEAS DE RETARDO ULTRASONORAS"
(Clase Internacional H04n)

8.11.71

373385



El presente invento se refiere a las líneas de retardo ultrasonoras y más particularmente a las líneas fabricadas según un procedimiento que permite llegar a un componente para receptores de televisión en colores que tiene un pequeño tamaño y un precio de coste reducido.

Las líneas de retardo para receptores de televisión en colores deben presentar las cualidades siguientes:

- Un pequeño tamaño, un coste de fabricación mínimo, un coeficiente de temperatura despreciable, pérdidas de inserción reducidas y tolerancias severas en lo que concierne al tiempo de retardo, la distorsión y el nivel de las señales parásitas.

Habida cuenta de las cualidades requeridas, los fabricantes han hecho recaer su elección sobre líneas ultrasonoras que comprenden un cuerpo sólido elástico en el cual la señal a retardar circula en forma de una onda de cizallamiento que se excita y que se recoge por medio de transductores piezoeléctricos dispuestos, respectivamente, sobre caras de entrada y de salida de dicho cuerpo.

Sin embargo, hasta ahora, para facilitar el montaje de los transductores en las caras de la línea, se ha dado a ésta dimensiones transversales importantes frente a la longitud de onda de las vibraciones que se propagan allí.

Fuera del tipo de línea mencionado más arriba, se ha estudiado y experimentado un tipo de línea cuya estructura presenta una dimensión transversal del orden de una fracción de longitud de onda. Esta línea posee todas las características deseables para retardar las señales de crominancia en televisión, pero no se ha juzgado intere-

12.1.70

373385



sante, en el plano industrial, porque necesita que se
suelde un transductor minúsculo en el canto de una cinta,
lo que constituye una operación delicada.

5 Sin embargo, en este orden de idea, se ha propuesto
un procedimiento de fabricación que consiste en cortar en
láminas delgadas un bloque de cuarzo o de metal sobre el
cual se han fijado previamente plaquitas de transductores;
esta técnica reduce el precio de coste gracias a la econo-
mía de ensamblaje y de materia prima, pero deja subsistir
10 una operación de aserrado a la vez larga y delicada. Ade-
más, para que las líneas obtenidas por este procedimiento
presenten el tiempo de retardo correcto, es preciso que
las líneas hayan salido de un bloque rigurosamente homo-
géneo y formado minuciosamente.

15 El presente invento tiene por objeto un procedimiento
de fabricación simultáneo de varias líneas de retardo ul-
trasonoras del tipo que comprende dos transductores
electrostrictivos fijados en el canto de una guía de on-
da laminar que tiene un grosor inferior a la longitud de
20 onda de las ondas de cizallamiento que la atraviesan; di-
cho procedimiento se caracteriza, esencialmente, porque
incluye las etapas siguientes: dichas guías son cortadas
y apiladas unas sobre otras, las caras de entrada y de
salida del apilamiento son luego enderezadas, plaquitas
25 metalizadas cortadas en un material piezoeléctrico son
fijadas íntimamente a dichas caras, y el apilamiento se
subdivide entonces cortando las plaquitas en los lugares
donde montan sobre dichas guías.

30 El invento tiene igualmente por objeto un procedimien-
to de fabricación de líneas de retardo que comprenden



una guía de ondas laminar cortada en un material dúctil, caracterizado porque se procede al ajuste del tiempo de retardo de la línea provista de sus transductores alargando localmente dicha guía bajo la acción repetida de un dispositivo mecánico de estiramiento, de batido o de laminado y controlando estos ajustes sucesivos por medio de un dispositivo comparador que mide las diferencias que el tiempo de retardo de dicha línea presenta con relación a un valor predeterminado.

10 El invento tiene igualmente por objeto medios de fabricación que permiten ajustar el tiempo de retardo de las líneas realizadas según el procedimiento de fabricación citado más arriba.

15 El invento tiene todavía por objeto líneas de retardo ultrasonoras perfeccionadas cuya estructura laminar está particularmente adaptada con vistas a la producción masiva según el procedimiento de fabricación citado.

20 El invento será mejor comprendido por medio de la descripción siguiente y de las figuras anejas, entre las cuales:

La figura 1 representa por varias vistas isométricas un primer tipo de línea ultrasonora con guía laminar obtenida por el procedimiento de fabricación según el invento.

25 La figura 2, representa un segundo tipo de línea ultrasonora que puede ser fabricada conforme al invento.

La figura 3 es una figura explicativa.

30 Las figuras 4 y 5 son vistas isométricas parciales que muestran el apilamiento de las líneas y la operación

373385

de corte de las plaquitas de transductores que recubren las caras de entrada y de salida.



5 La figura 6 muestra una instalación que permite ajustar el tiempo de retardo de las líneas con guía de onda laminar.

Las figuras 7 y 8 muestran variantes de realización de la instalación representada en la figura 6.

La figura 9 muestra una caja de líneas de retardo abierta.

10 La figura 10 muestra algunas formas de cintas que permiten reducir el tamaño de las líneas de retardo.

Haciendo referencia a la figura 1 (a), se puede ver una línea de retardo que comprende una guía de onda en forma de cinta 1; los extremos de la cinta 1 están provistos, respectivamente, de transductores 2 polarizados y cortados de manera que excitan y recogen una onda de cizallamiento; la onda se propaga según el eje Z y recorre una distancia L; las partículas materiales de la cinta están animadas por desplazamientos alternos según el eje X; bandas absorbentes 3 están aplicadas en el borde de las caras principales de la cinta 1. La figura 1 (b) es una vista agrandada de uno de los extremos de la línea de la figura 1 (a); el transductor 2 está constituido por una barra de cerámica que tiene una altura h ligeramente inferior a la anchura l de la cinta 1.

15
20
25

Los electrodos de la barra 2 son paralelos al plano x ó y y cubren las dos caras opuestas de la barra; uno de los electrodos está provisto de una conexión eléctrica 12, el otro electrodo está soldado íntimamente a la cara de entrada de la cinta; una conexión eléctrica 13 está

30



prevista igualmente sobre dicha cara de entrada. En la figura 1 (c) se puede ver una porción muy agrandada del transductor 2; esta porción es de forma paralelepípedica en ausencia de excitación, y se ha dibujado en trazos

5 contínuos y punteados con el fin de representar dos estados de deformación que corresponden a la aplicación de tensión de signos contrarios en los electrodos 5 y 6.

La soldadura 7 sirve para transmitir a través del canto de espesor e de la cinta l esfuerzos paralelos a ox , que se propagan según oz en forma de una onda de cizallamiento. Como el tiempo de retardo de la línea debe ser independiente de la frecuencia de las ondas propagadas, es preciso que el modo de propagación guiado sea no dispersivo.

15 Esta condición se realiza cuando el espesor e de la cinta l es inferior a la semilongitud de onda, es decir, cuando las frecuencias transmitidas f se sitúan más acá de la frecuencia de corte f_c del modo no dispersivo; esta frecuencia de corte está dada por la expresión:

$$f_c = \frac{V_s}{2e} \quad \text{donde}$$

25

V_s es la velocidad de propagación en campo libre de las ondas de cizallamiento en el medio que constituye la cinta. Esta velocidad se deduce de la relación:

30

12.1.70

373395



5

$$v_s = \sqrt{\mu / \rho} \quad \text{donde}$$

ρ es la masa específica del medio de propagación.

μ es el módulo de rigidez transversal.

10

Como el módulo no dispersivo se propaga con la velocidad v_s , la longitud L de la línea debe venir dada sensiblemente por la fórmula:

$$L = v_s \cdot \tau \quad \text{donde}$$

15

τ es el tiempo de retardo previsto.

La condición enunciada más arriba fija el límite superior del espesor de la cinta, su anchura l está fijada por la altura h impuesta a los transductores 2. En efecto, la energía radiada en la cinta debe ser concentrada en un lóbulo principal poco divergente, con el fin de reducir las pérdidas de inserción de la línea de retardo y el nivel de las señales parásitas que resultan de las reflexiones internas.

20

25

Se consiguen estos resultados utilizando transductores cuya altura h es veinte veces superior a la longitud de onda y bordeando lateralmente la cinta por medio de bandas adhesivas 3 que desempeñan la misión de elementos absorbentes.

30

El material utilizado para confeccionar la cinta se



selecciona teniendo en cuenta las pérdidas de la línea de retardo y la estabilidad del tiempo de retardo en función de la temperatura. El coeficiente de temperatura de una línea de retardo se anula cuando el coeficiente de dilatación térmica es igual y de signo contrario al coeficiente de temperatura del módulo de rigidez transversal. Esta condición se cumple con una aleación seleccionada, entre las aleaciones a base de hierro y de níquel.

A título de ejemplo no limitativo, una línea de retardo ultrasonora no dispersiva que presenta un tiempo de retardo del orden de 64 microsegundos y que funciona en una banda de frecuencia de 3,4 a 5,4 MHz con una pérdida de inserción de 10 dB puede ser realizada por medio de una cinta de acero especial "DURINVAL" que tiene un espesor de 0,25 mm, una longitud de 178 mm y una anchura de 16 mm. Los transductores piezoeléctricos son barras de cerámica PZT2 que tienen una altura de 10 mm; estas barras están metalizadas y soldadas a los extremos de la cinta. Tal línea con cinta provista de bandas absorbentes funciona correctamente en una zona de temperatura de 10°C a 70°C con una deriva del tiempo de retardo inferior a 10 nanosegundos.

Una variante de la línea con cinta está representada en la figura 2; comprende una lámina 8 cuyas aristas laterales están cubiertas por bandas absorbentes 10. El canto superior de la lámina 8 está cortado en diedro y lleva dos transductores 9; la línea quebrada en punteado representa la trayectoria de las ondas de cizallamiento que son transmitidas por la lámina 8 a través de una faceta reflectante 11. La estructura de la figura 2 tiene el mis-

373385



mo espesor e que la de la figura 1; la longitud L comprende la suma de las distancias que separan la faceta 11 de los transductores 9. La ventaja de la lámina 8 con relación a la cinta rectilínea es permitir el ajuste del tiempo de retardo por corte de la faceta 11.

5

Para construir económicamente líneas de retardo que tengan las características citadas más arriba, es preciso excluir del procedimiento de fabricación todas las operaciones delicadas, tales como las que se encuentran durante la formación de un prototipo. Es preciso, especialmente, tener en cuenta el hecho de que el montaje de los transductores es una operación crítica; en efecto, hay que cortar y soldar dos minúsculas barras de cerámica que tienen un volumen inferior al milímetro cúbico; además, hay que prever un control de fabricación riguroso para que la mayoría de las líneas fabricadas tengan un tiempo de retardo apropiado; esto es particularmente importante en el caso de las líneas de retardo previstas para el sistema de televisión PAL, porque éstas deben presentar un tiempo de retardo tan próximo como sea posible a

10

15

20

63,9436 μ s.

La primera etapa del procedimiento de fabricación objeto del invento consiste en cortar varias guías de onda laminares en una banda laminada de acero tal como el "DURINVAL" mencionado más arriba; el espesor e de la banda se elige menor que la semilongitud de onda del ultrasonido transmitido que tiene la frecuencia más elevada; las guías de onda tienen la forma representada en las figuras 1 (a) ó 2.

25

30

A partir de una pastilla de cerámica piezoeléctrica,

se realizan los transductores.

373385



En la figura 3, se ha representado una pastilla de cerámica 14 cuyas caras 15 y 16 están metalizadas; una tensión eléctrica es aplicada a las caras 15 y 16, con el fin de crear un campo eléctrico de polarización paralelo al eje x. Las caras 15 y 16 son luego desembarazadas de su metalización y la pastilla 14 es cortada en plaquitas delgadas 17 cuyas caras 18 y 19 son, a su vez, metalizadas; en esta fase, se obtendrían transductores en forma de barra 20 fraccionando las plaquitas 17, sin embargo esta última operación es diferida, como se verá en lo que sigue de la exposición.

La segunda etapa del procedimiento de fabricación consiste en formar un apilamiento de guías laminares cortadas interponiendo eventualmente hojas intercalares entre éstas. El apilamiento es sujetado en un marco de aprieto, con el fin de formar provisionalmente un bloque; las caras de entrada y de salida sobre las cuales vendrán a fijarse los transductores son entonces rectificadas y tratadas con vistas a permitir la soldadura; se recubren luego dichas caras rectificadas por medio de plaquitas metalizadas 17 y se procede a su fijación sobre el apilamiento de guías laminares.

La tercera etapa del procedimiento de fabricación consiste en practicar en las plaquitas 17 soldadas al apilamiento cortes rectilíneos que permiten separar las líneas unas de otras cuando el marco de aprieto es desmontado. Las figuras 4 y 5 ilustran las etapas de fabricación según el invento.

En la figura 4, se han representado por una vista

12.1.70

373385



parcial varios extremos de guía laminar 21 que forman
con intercalares 22 un apilamiento en la cara superior del
cual se ha soldado una plaquita de cerámica 26; la cara
metalizada 27 de la plaquita 26 está unida mecánica y
5 eléctricamente a la guía 21 por una junta de soldadura
28; la cara metalizada 25 de la plaquita 26 lleva una ho-
jilla metálica 24 que forma una conexión eléctrica; otra
hojilla metálica 23 está soldada al lado de la plaquita
26 sobre las guías 21. Una sierra de marco que comprende
10 varios hilos de corte 29 corta los elementos 23, 24, 25,
26, 27 y 28; el aserrado se termina cuando los hilos 29
alcanzan los intersticios formados encima de las interca-
lares 22.

La figura 5 representa una vista parcial que muestra
15 un apilamiento similar cortado por medio de un disco dia-
mantado 37; las guías laminares 30 han sido perfiladas
con un pico 32 que sirve para la referencia del plano de
corte del útil 37 y desempeña luego la misión de conexión
eléctrica; la profundidad de corte es ajustada para que
20 el útil 37 atraviese las metalizaciones 36, 34, la plaqui-
ta 35 y la junta de soldadura 33. Las intercalares 31
son facultativas, pero su presencia permite facilitar la
separación del útil 37.

Sin alejarse del espíritu del invento, se pueden
25 igualmente cortar las barras de transductores por erosión
apoyando sobre la plaquita de cerámica un útil de forma
montado sobre un generador de vibraciones ultrasonoras.
Estando formado el apilamiento de láminas separadas, basta
una profundidad de corte muy pequeña para separar las lí-
30 neas unas de otras; esto reduce sensiblemente el tiempo de



corte y los gastos de utillaje, porque el otro procedimiento, que consiste en cortar en secciones delgadas una guía de onda gruesa provista de plaquitas de cerámica, originaría un corte varios centenares de veces más profundo.

5

La terminación de las líneas procedentes de cada apilamiento supone varias operaciones y, especialmente, la colocación de bandas absorbentes sobre los cantos longitudinales de la guía laminar. Cuando esta operación es efectuada, se mide el tiempo de retardo de cada línea.

10

A pesar de todas las precauciones adoptadas en el curso de la fabricación, las líneas fabricadas presentan diferencias de tiempo de retardo que rebasan las tolerancias admitidas. Es por esto por lo que es necesario ajustar el tiempo de retardo por una operación tan sencilla como sea posible. En el caso de las líneas que tienen la estructura de la figura 2, se puede reducir el tiempo de retardo cortando la cara reflectante 11. Sin embargo, esta corrección no puede ser considerada en el caso de una línea con cinta tal como la representada en la figura 1 (a).

15

20

El procedimiento de fabricación según el invento incluye una etapa de ajuste del tiempo de retardo, que consiste en tender hacia el valor adecuado por deformaciones locales sucesivas de la guía de onda laminar con objeto de alargar el camino acústico entre los transductores; las líneas son fabricadas, pues, en un material dúctil con, inicialmente, un tiempo de retardo ligeramente inferior al valor deseado.

25

30

La figura 6 muestra esquemáticamente un dispositivo

12.1.70

373305



de ajuste del tiempo de retardo; comprende un bastidor 13

38, un yunque 39 y dos conectadores 40. Una muesca prevista en el yunque 39 permite insertar una línea de retar-

do 46 cuyas conexiones eléctricas están conectadas a los

5 conectadores 40. Un generador eléctrico 43 está acoplado

a uno de los conectadores 40, con el fin de excitar en

la línea 46 una onda de cizallamiento que tiene, por ejem-

plo, la forma de un tren de onda pulsado; una onda de

igual naturaleza es simultáneamente excitada en una línea

10 de retardo de referencia 44. Las señales eléctricas reco-

gidas en los bornes de salida respectivos de las líneas

44 y 46 son aplicadas a un oscilógrafo catódico de doble

haz 45, con ayuda del cual se pueden apreciar visualmen-

te las diferencias de tiempo de retardo entre las líneas

15 44 y 46. Para reducir las diferencias observadas, un

operador manda un dispositivo mecánico de balancín que

golpea localmente la guía de onda de la línea 46; este

dispositivo incluye un balancín 41 y un mecanismo 42

que permite dosificar la energía de impacto que genera la

20 deformación permanente de la guía.

Alternando las lecturas del indicador 45 y las operaciones de martilleo de la guía de onda, se obtiene fácilmente la reducción asintótica de la diferencia inicial del tiempo de retardo.

25 En la figura 7, se puede ver una variante de reali-

zación del dispositivo de la figura 6; la deformación

de la guía de onda 47 se obtiene, no ya por martilleo,

sino por laminado. Un cilindro 48 arrastra la guía de on-

da por medio de un motor 50; otro cilindro 49 ejerce un

30 esfuerzo de aplastamiento sobre la guía 47 por medio de



un gato 51.

En la figura 8, se puede ver una segunda variante de realización del dispositivo de la figura 6. Opera por estirado del metal de la guía y se compone de un bastidor 54 en el cual pueden deslizarse dos pinzas 53 cuyas mordazas agarran la guía de onda 52; los esfuerzos de aplastamiento son ejercidos por medio de gatos 55; la separación de las pinzas 53 es mandada por medio de un gato 56.

Las deformaciones más allá del límite elástico por estirado, laminado, o martilleo están localizadas; no originan, pues, modificación sensible de las características del conjunto de la línea de retardo. Además, la disminución del espesor e de la guía de onda más acá de la semilongitud de onda de la onda propagada carece de influencia sobre el modo de propagación considerado.

El procedimiento de ajuste del tiempo de retardo descrito más arriba se aplica con el mismo éxito a las líneas de cinta y a las líneas que poseen facetas reflectantes; la etapa de ajuste se efectúa, de preferencia, después que la guía de onda ha recibido su forma definitiva. A este respecto, el invento prevé emplear sistemáticamente formas de cintas que presentan un pequeño tamaño y que se prestan fácilmente al procedimiento de ajuste del tiempo de retardo por deformación localizada.

La figura 9 muestra una línea de retardo con cinta en una caja 57, cuya tapa se ha quitado. La cinta 59 de la línea adopta la forma de una U que se extiende a lo largo de las paredes interiores de la caja 57; está mantenida en su sitio por espigas 58 solidarias de la caja

373385



57. Inductancias regulables 60 y 61 están fijadas a la caja 57 y unidas eléctricamente a las conexiones de los transductores situados en los extremos de la cinta 59; estas conexiones están unidas igualmente a bornes de conexión 62 que están engastados en el fondo de la caja 57.

La figura 10 muestra algunas formas de cintas 59 particularmente adaptadas a la realización de líneas compactas fabricadas según el procedimiento de fabricación descrito.

10 En (a), la cinta está enrollada en espiral; en (b) forma una línea quebrada con ángulos vivos; en (c), está plegada en forma de horquilla.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el día 20 de Noviembre de 1.968, bajo el Nº 15 PV 174.566, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20 REIVINDICACIONES

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 siguientes:

25 1.- Procedimiento para fabricar simultáneamente una pluralidad de líneas de retardo ultrasonoras, del tipo que comprende una cinta de material dúctil provista, en cada extremidad, de una varilla transductora polarizada para excitar en dicha cinta una onda de corte; estando



caracterizado dicho procedimiento porque comprende las etapas de fabricación siguientes: dichas cintas son cortadas y superpuestas una sobre otras de manera que formen una pila rígida; dicha pila mecanizada de manera que se aplanen las caras correspondientes a las extremidades de dichas cintas; unas láminas metalizadas de material piezoeléctrico son fijadas sobre cada una de las caras mecanizadas de dicha pila; las láminas son divididas por cortes practicados en la vertical de los intersticios de la pila, a fin de permitir la separación de las líneas terminadas.

5

10

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las líneas terminadas son ajustadas al valor previsto del tiempo de retardo, creando en dicha cinta una deformación local y repetida más allá del límite de elasticidad, a fin de alargarla.

15

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha deformación es obtenida por medio de un dispositivo de estiraje.

20

4.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha deformación es obtenida batiendo las caras de dichas cintas.

5.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha deformación es obtenida por laminación de dicha cinta.

25

6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el camino de propagación entre dichos transductores es paralelo al eje de la cinta.

7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el camino de propagación de dicha onda es

30

373385



una línea quebrada; teniendo dicha cinta al menos una fa-
ceta reflectante.

5 8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-
terizado porque las líneas terminadas son plegadas para
reducir su tamaño.

9.- Procedimiento para fabricar simultáneamente una
pluralidad de líneas de retardo ultrasonoras.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,
representado en los dibujos que se acompañan, y con los
fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y siete hojas escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid, 13 ENE 1970

P.A.

Alberto de la Cruz
Por Poderes

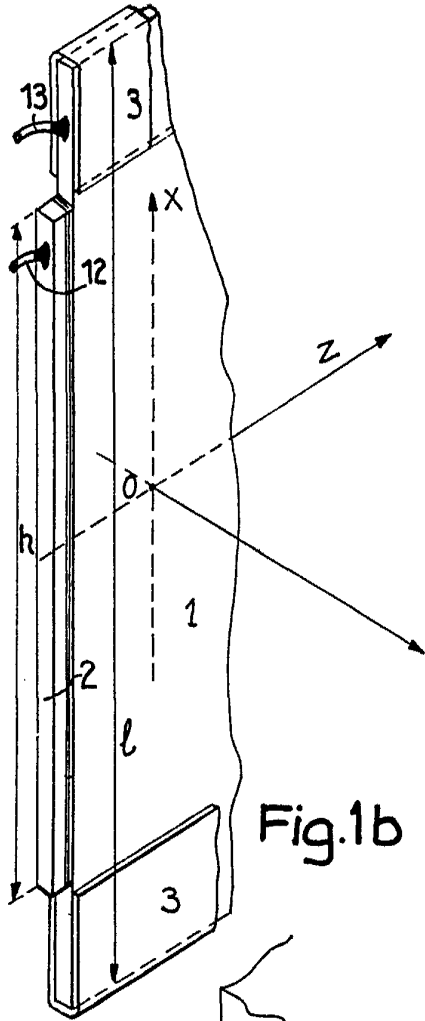
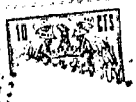


Fig. 1b

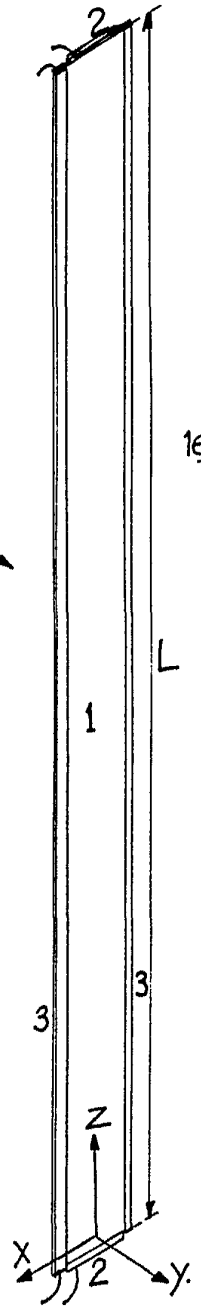


Fig. 1a

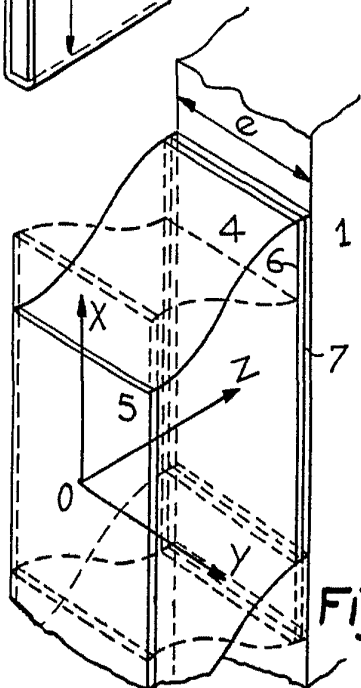


Fig. 1c

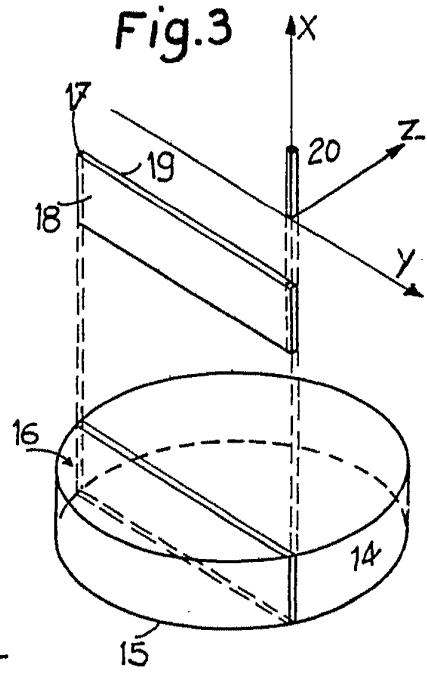


Fig. 3

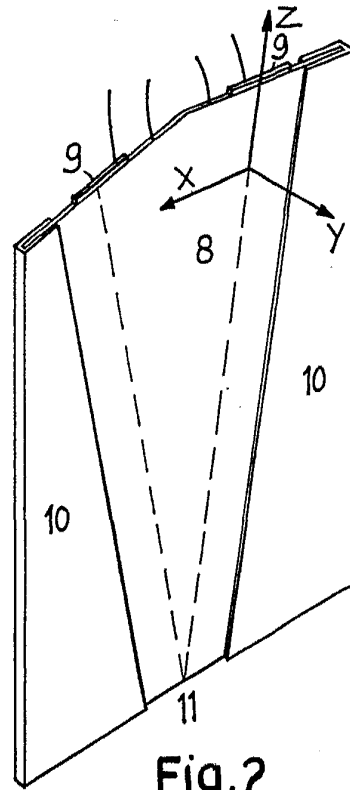
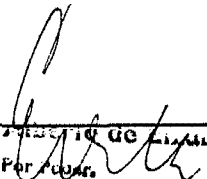


Fig. 2


 For Publ.

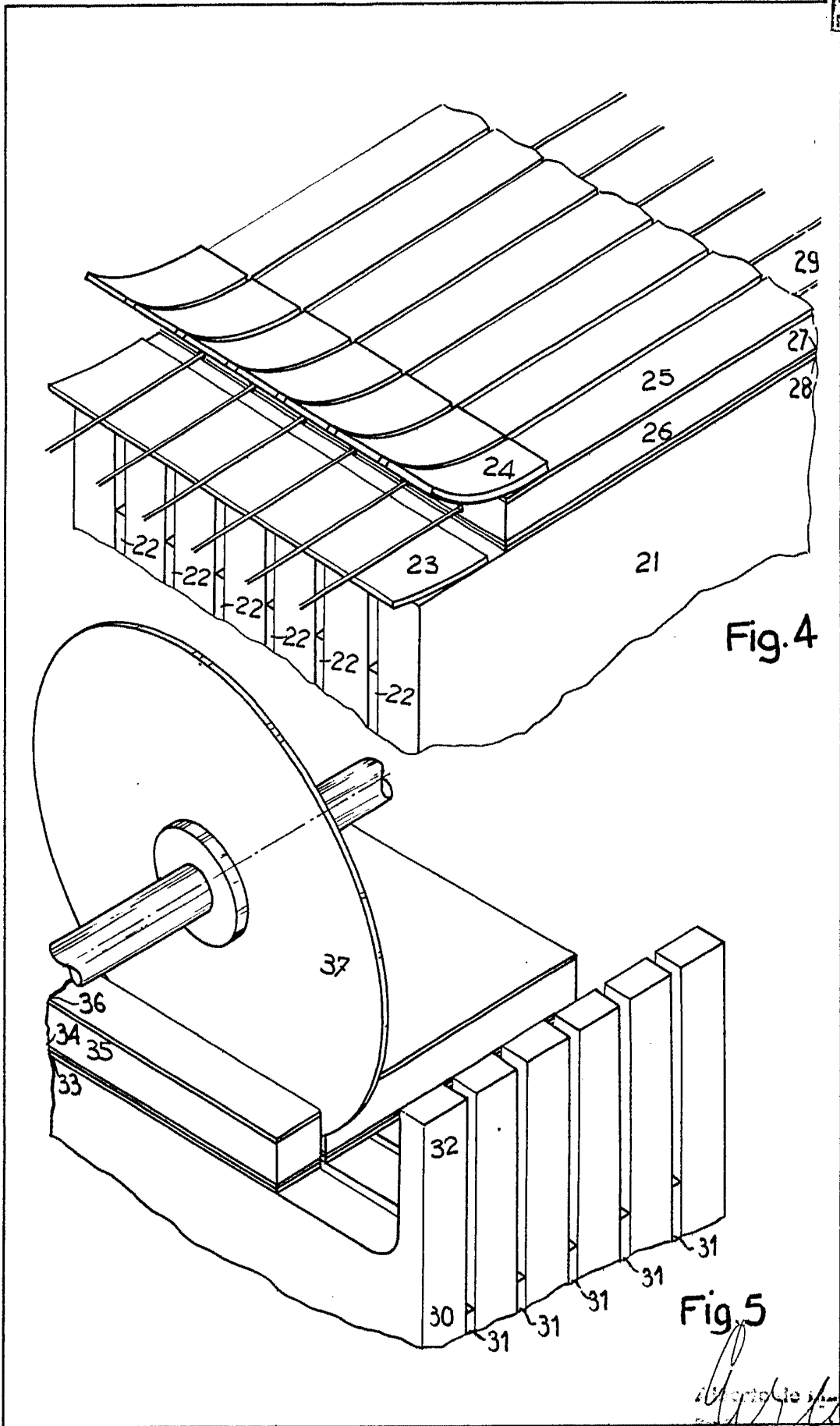


Fig. 4

Fig. 5

Alfred G. ...
Patent Attorney

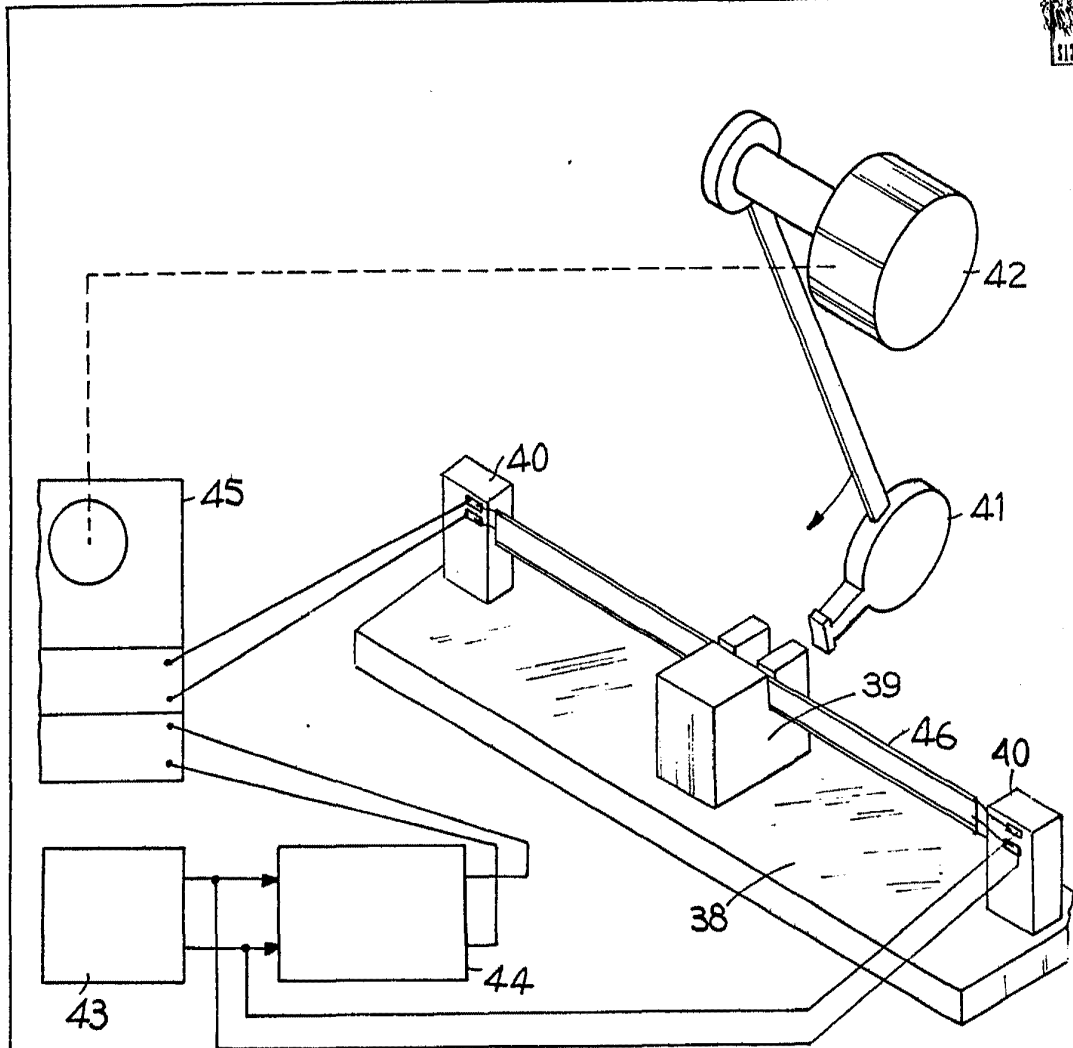


Fig. 6

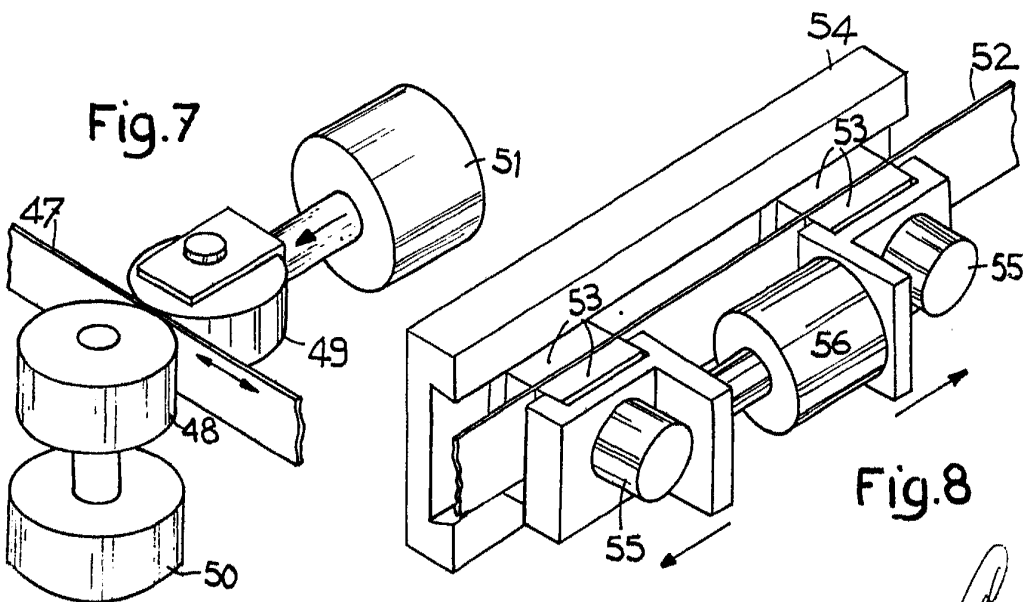
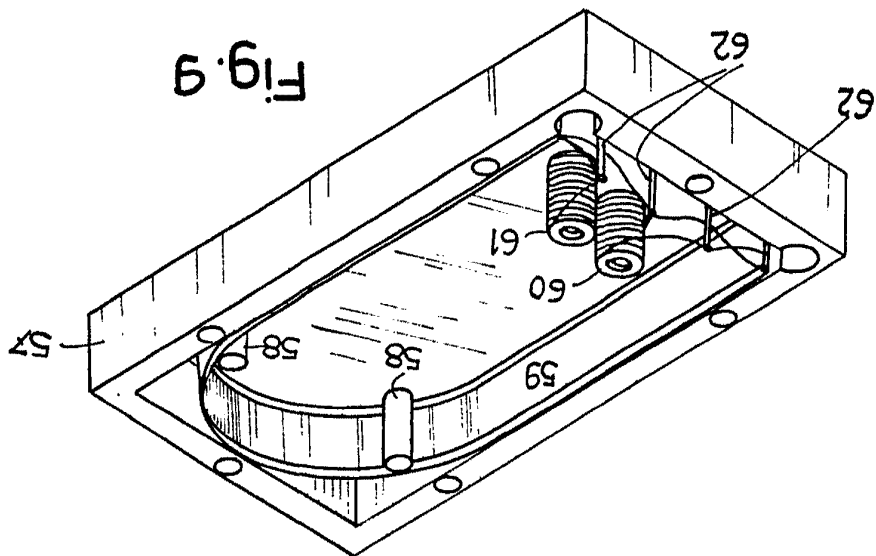
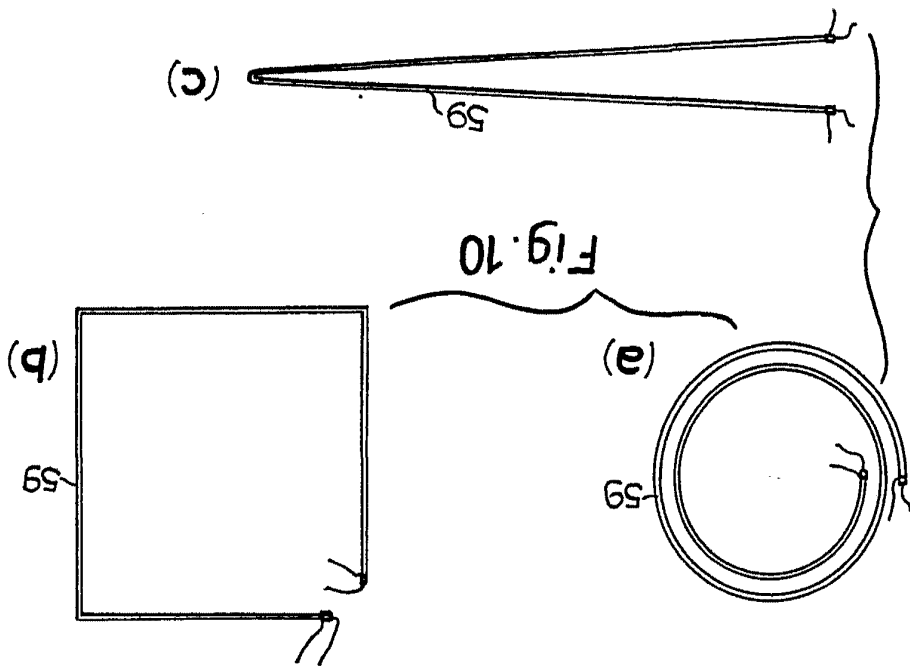


Fig. 7

Fig. 8

Alberto de ...
FOR PAPER

Alberto de Almeida
Por Poder



37338E-
AI/VI

REPRODUCED