



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

10 ES

11

21

22

NUMERO

465.953

FECHA DE PRESENTACION

13-1-78.

10 A 1

5 DIC. 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO		32 FECHA	33 PAIS
EN 77 00 852		13 de Enero de 1.977	Francia
EN 77 01 249		17 de Enero de 1.977	"
EN 77 04 189		15 de Febrero de 1.977	"
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H05K		62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION PERFECCIONAMIENTOS EN LA REALIZACION DE CIRCUITOS INDUCTIVOS INCORPORADOS EN UN SOPORTE.			
71 SOLICITANTE (S) COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TELECOMMUNICATIONS CIT-ALCATEL.			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 12, rue de la Baume, 75.008 PARIS (Francia)			
72 INVENTOR (ES) Christian NOUET, Ing.			
73 TITULAR (ES)			
74 REPRESENTANTE D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO			

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en la realización de circuitos inductivos incorporados en un soporte de circuitos eléctricos.

5 La invención se aplica igualmente a la técnica de fabricación de circuitos impresos al igual que a la técnica de los circuitos integrados y de los circuitos LSI (circuitos integrados realizados a gran escala).

10 Un medio hasta ahora para obtener inductancias en circuitos de capas delgadas consiste en utilizar películas que contienen cintas o tiras conductoras planas enrolladas en espiral, fijándose estas tiras superficialmente a la tarjeta de circuitos. La espiral cubre generalmente un área de forma cuadrada por razones de comodidad de utilización de las superficies de la tarjeta. El valor de estas inductancias es pequeño, del orden de algunos microhenrios en virtud de la mediocre permeabilidad magnética de la zona circundante (aire, substrato).

15 Por lo demás, los transformadores utilizados en los dispositivos electrónicos tales como por ejemplo las alimentaciones estabilizadas no podían hasta ahora "amalgamarse" a las placas soportes de circuitos impresos ó en caso dado de circuitos integrados; éstas transformaciones debían utilizarse obligatoriamente en forma de circuitos discretos de un peso y de un volumen no despreciable en comparación con el grado de micro-miniaturización conseguido en la tecnología de los circuitos impresos y sobre todo de los circuitos integrados.

25 La finalidad de la invención es realizar circuitos inductivos tales como enrollamientos autoinductivos, transformadores y relés, por ejemplo, incorporándolos a un substrato de los circuitos impresos o integrados.

30 El procedimiento según la invención se caracteriza porque se utiliza un soporte que comprende, al menos localmente y en toda o parte

de su espesor, un material magnético y porque se practica en el soporte al menos dos ventanas que definen un circuito magnético, formando la zona del soporte situada entre las ventanas el núcleo magnético del circuito inductivo incorporado al soporte, realizándose el soporte inductivo por al menos una primera plastificación de todas las caras del núcleo magnético, plastificación con la que se consigue un bobinado por depósito metálico según la técnica de los circuitos impresos.

Según una característica de la invención, al menos dos ranuras paralelas u oblicuas se practican en una tarjeta de circuitos impresos o integrados, comprendiendo esta tarjeta, en su totalidad o no de su espesor y al menos en la zona delimitada por la ranura, un material magnético.

Según otra característica de la invención, la tarjeta sufre, al menos en la zona delimitada por las ranuras, un primer revestimiento aislante (plastificación) seguido de una primera metalización de conductores localizada en la zona, constituyendo estos conductores un arrollamiento alrededor de la o de las partes del material magnético comprendidas entre los bordes enfrentados de al menos un par de dichas ranuras, a fin de realizar como mínimo un enrollamiento autoinductivo incorporado en la tarjeta según una tecnología aplicable en la realización de los circuitos de capas delgadas o en la realización de los circuitos integrados.

Según otra característica de la invención, un segundo revestimiento aislante se efectúa en la zona de primera metalización (inter-ranuras) de la tarjeta, seguido de una segunda metalización de conductores localizada en la zona de modo a realizar al menos un transformador incorporado en la tarjeta de circuitos.

Según todavía otra característica de la invención, las dos ranuras paralelas comunican por una tercera ranura que une sus extremidades de un mismo lado, la lengüeta de material magnético así formada recibe un primer circuito autoinductivo impreso en la primera plastifica

ción y después un segundo circuito conductor impreso en la segunda plastificación, siendo plegada ligeramente la mencionada lengüeta en su extremidad solidaria del plano de la tarjeta y que tiene su extremidad libre prolongada por al menos un contacto conectado al circuito conductor, a fin de realizar un relé en el núcleo magnético incorporado en la tarjeta, permitiendo este relé efectuar conmutaciones eléctricas entre conductores en particular de circuitos impresos.

Según otra característica de la invención, la paleta de un relé realizado por el procedimiento según la invención se solidariza de una pantalla móvil opaca que puede adoptar dos posiciones que permiten la conmutación de haces luminosos en las ópticas fijadas en el soporte de circuito inductivo, estando constituidas estas guías, cada una, por dos fibras dispuestas en la prolongación una de la otra e interrumpidas a la altura de la pantalla.

Otras características y ventajas de la invención serán evidenciadas durante la descripción de varias formas de realización no limitativas de la invención dadas a título de ejemplo con ayuda de las figuras anexas que a continuación se citan:

La figura 1 muestra un ejemplo del corte de ranuras conseguido en una tarjeta representada parcialmente plastificada y parcialmente desnudada, de circuitos impresos ó integrados simultáneamente ó no a la operación de perforación de los orificios de fijación y de interconexión de los circuitos de doble cara (punzonado).

Las figuras 1a, 1b, 1c representan cortes de la zona de la tarjeta donde está implantado el circuito autoinductivo respectivamente, según ejes XX, YY, ZZ de la figura 1 que muestran el revestimiento plástico de la tarjeta.

La figura 2 representa ó bien un circuito autoinductivo incorporado en la tarjeta después de una primera plastificación y después de una primera metalización selectiva de la zona inter-ranuras, ó bien un -

transformador de relación 1 incorporado en la tarjeta.

Las figuras 2a, 2b representan secciones de la zona del circuito auto-inductivo respectivamente según ejes XX y ZZ de la figura 2 que muestran el revestimiento plástico de la tarjeta y la metalización del circuito conductor al igual que la metalización de un orificio.

La figura 3 representa un transformador incorporado de relación diferente de 1.

Las figuras 3a, 3b representan secciones de la zona del circuito autoinductivo respectivamente según ejes XX e YY de la figura 3 que muestran la obtención de un doble revestimiento alternado plastificado y metalizado de la zona, y la obtención de un orificio metalizado de doble plastificación.

Las figuras 4 a 9 representan los diferentes estadios de realización de un transformador incorporado en la tarjeta de circuitos impresos ó integrados.

Las figuras 10 y 11 representan un relé conmutador de circuitos impresos.

La figura 12 representa una vista superior de un relé según la invención, con guías ópticas dispuestas lateralmente con respecto a la paleta del relé.

Las figuras 4 a 9 representan los diferentes estadios de realización de un transformador incorporado en la tarjeta de circuitos impresos ó integrados.

Las figuras 10 y 11 representan un relé conmutador de circuitos impresos.

La figura 12 representa una vista superior de un relé según la invención, con guías ópticas dispuestas lateralmente, con respecto a la paleta del relé.

Las figuras 12A y 12B representan dos vistas del relé de la figura 12 respectivamente en posición de reposo y en posición de trabajo,

en sección por el plano AA de la figura 12.

Las figuras 13 y 13A representan respectivamente una vista inferior y una sección de perfil de un segundo relé con una disposición central de las guías ópticas con respecto a la paleta del relé.

5 Las figuras 13B y 13C representan respectivamente el relé de las figuras 13 y 13A en posición de reposo y en posición de trabajo así como un corte particular de la pantalla móvil.

La figura 14 representa otra aplicación de la invención que comprende varios relés y varias guías ópticas.

10 La tarjeta soporte de circuitos impresos utilizada para la confección de circuitos inductivos según la invención se corta de una placa de hierro ó de aleación magnética de la que una parte sombreada 1 se representa en la figura 1. En esta placa se prevén ranuras paralelas 2 y 3, constituyendo la zona metálica inter-ranuras el núcleo magnético 4 del
15 circuito inductivo a realizar. Prácticamente se realiza en una sola operación de punzonado el corte de la tarjeta y de las ranuras, así como la perforación de los orificios que permiten la interconexión de los circuitos de doble cara.

20 Los bordes de las ranuras que delimitan el núcleo magnético comprenden preferentemente una almena 5. La superficie de la placa así como los bordes de corte de las ranuras 2, 3 y de las almenas 5 están recubiertos de una capa delgada de un material aislante 6, por ejemplo por inmersión de la placa en un baño de plástico licuado.

25 La separación de las almenas determina el paso de las espiras conductoras 7 (figura 2) formadas por bandas dispuestas paralelamente en cada cara plana del núcleo magnético plastificado y que rodea el fondo de las almenas de modo a establecer una continuidad metálica en hélice 12 alrededor del núcleo.

30 Cuando una corriente recorre las espiras, un flujo magnético circula por la zona del material magnético que rodea las ventanas, deter-

minando esta zona un circuito magnético.

Las espiras pueden realizarse ya sea en hilos conductores finos con cabo único ó con cabos múltiples, ó bien en tiras metalizadas según la técnica de los circuitos impresos ó integrados, ó incluso en tiras añadidas en la tarjeta por ejemplo pegadas. La figura 2 representa un circuito autoinductivo incorporado a una tarjeta soporte, realizándose este circuito en circuitos impresos, mostrando la línea de trazos, el trazado de la tira conductora en la cara opuesta de la tarjeta.

Las almenas 5 tienen como finalidad evitar los cortocircuitos por efecto de puente entre espiras consecutivas a la altura del rodeo, por la tira conductora, delimitando los bordes de las ranuras el núcleo magnético, comprendiendo cada extremidad de las espiras una parte conductora 8 que desborda alrededor de la almena de modo, por una parte, a mejorar la superficie conductora de rodeo de la almena y, por otra, a aumentar el acoplamiento entre espiras.

El corte del núcleo magnético puede comprender solapes tales como 9, 10 (figura 1) en la anchura de las ranuras, pudiendo estar provistos estos solapes por ejemplo de un orificio metalizado 9a, 10a cuya perifería comprende una pastilla conductora 11 conectada a la parte 8 desbordante de una almena (figura 2) a fin de conseguir bornes intermedios en el circuito inductivo.

La figura 3 representa un transformador de relación diferente de la unidad realizado en circuitos impresos y cuyo núcleo magnético está incorporado en la tarjeta. Las líneas de trazos dejan entrever porciones de circuito primario (ó secundario) del transformador, realizándose este circuito por ejemplo según el trazado del conductor en hélice 12 de la figura 2. Este circuito está oculto por una segunda capa aislante 13 localizada en la zona del núcleo magnético y de las ranuras (segunda plastificación del núcleo). Las bandas conductoras 14 representan las partes aparentes del circuito secundario (ó primario) del transformador. Las ban

das conductoras 15 con líneas de trazos representan las partes ocultadas del circuito secundario (ó primario) constituido en la cara plana opuesta del núcleo magnético después de la segunda plastificación del núcleo. Las bandas 14 y 15 son por ejemplo circuitos impresos obtenidos por una segunda metalización efectuada en la superficie de la segunda capa plastificada 13.

La relación de transformación diferente de la unidad se consigue por puentes conductores 16 que establecen un cortocircuito en las extremidades de al menos dos bandas conductoras adyacentes, conectando los bordes enfrentados de las ranuras ó de las almenas, de una misma cara del núcleo magnético, permitiendo este cortocircuito un aumento de la superficie conductora de las bandas.

Los puentes no conectados a los bornes 17, 18 del circuito secundario (ó primario) del transformador se prolongan una longitud doble de modo a conseguir una continuidad conductora de las bandas del anverso (ó del reverso) del núcleo magnético con las bandas del reverso (ó anverso) del núcleo. Una pastilla conductora tal como 19 constituye un borne intermedio del transformador.

Las figuras 1a, 2a, 3a representan una sección del núcleo magnético según un eje XX respectivamente de las figuras 1, 2 y 3 que muestran las capas alternadas aislantes y conductoras obtenidas en los diferentes estadios de realización de un volumen autoinductivo (figuras 1a y 2a) ó de un transformador (figura 3a). Las figuras 2a y 3a siguen una espira completa antes que la sección exacta XX.

Las figuras 1b y 3b representan una sección de un solape del núcleo magnético en la ranura 2 según un eje Y-Y respectivamente de las figuras 1 y 3, que muestra las fases de obtención de un orificio metalizado de doble plastificación tal como el de la borna intermedia 19 ó de las bornas 17 y 18 del transformador.

Las figuras 1c y 2b representan una sección de un solape

del núcleo magnético en la ranura 3 según un eje Z-Z respectivamente de -
las figuras 1 y 2, que muestra las fases de obtención de un orificio meta-
lizado de simple plastificación tal como el del borne intermedio 11 del -
circuito inductivo.

5 La plastificación de las caras de la tarjeta así como los bor-
des de los orificios y de las ranuras puede conseguirse por varios proce-
dimientos conocidos tales como por ejemplo, inmersión, espolvoreo electro-
tático, electrofóresis.

10 Los diferentes estadios de realización de circuitos inductivos
(enrollamientos autoinductivos y transformadores) se representan en las fi-
guras 4 a 9.

15 La figura 4 representa la tarjeta después del punzonado (ori-
ficios y ranuras) y primera plastificación. El corte de las ranuras se re-
aliza simultáneamente a la perforación de los orificios, en una sola opera-
ción de punzonado..

20 La figura 5 representa el circuito impreso inductivo según la
invención y su acoplamiento al circuito impreso clásico. Estos dos tipos
de circuitos se realizan al mismo tiempo durante una operación de primera
metalización denominada "fotoselectiva" que permite conseguir por medios
conocidos un "patrón" metalizado directamente en la materia plástica sin
la utilización de fotorresistencia ó de serigrafía. Unicamente las partes
aisladas aceptan un depósito químico de cobre (procedimiento Photroforming
Photocircuit, que utiliza la acción directa de la luz en algunos metales
en presencia de un fotosensibilizador; procedimiento PDR de Philips que
25 utiliza las propiedades foto-químicas de algunos óxidos).

30 La figura 6 representa la tarjeta una vez que ha sufrido una
segunda plastificación selectiva en la zona del núcleo magnético, es decir
en la parte destinada a recibir una segunda metalización. Esta operación
de segunda plastificación se efectúa utilizando una máscara que permite -
evitar el depósito de una capa aislante en los conductores 20 y las pasti-

llas 21 del circuito impreso clásico.

La zona sombreada 22 de las figuras 7 y 8 representa un revestimiento protector contra la oxidación. Este revestimiento se aplica temporalmente en todas las zonas que comprenden pastillas 21 de primera metalización que deben a continuación unirse directamente a componentes y, consecuentemente, conservar una excelente soldabilidad. Este revestimiento puede estar constituido por una película fotosensible aplicada por presión en caliente.

La figura 8 representa la tarjeta después de la operación de segunda metalización que permite realizar el segundo arrollamiento (secundario ó primario) del transformador. La figura representa un número de espiras diferente para el segundo arrollamiento que para el primero pero se podría utilizar el mismo trazado para el segundo arrollamiento que para el primero.

La figura 9 representa la tarjeta de circuitos impresos con el transformador incorporado. La protección temporal en el circuito impreso ha sido retirada para conseguir el esquema definitivo.

Las figuras 10 y 11 representan respectivamente una vista superior y otra de perfil de un relé conmutador de circuitos impresos.

En una tarjeta de material magnético se cortan dos ranuras paralelas 30 y 31 y una ranura más delgada 32 perpendicular a las extremidades de un mismo lado de las ranuras. La tarjeta sufre una primera plastificación 6 y se imprime en las caras y en los bordes laterales de la lengüeta delimitada por las ranuras, un circuito inductivo representado con trazos y cuyas extremidades 34 y 35 se unen a bornes que pueden recibir una corriente de alimentación. El circuito conductor 36 se imprime igualmente en la tarjeta más allá de la ranura 32 y en la prolongación del eje de simetría de la lengüeta 33.

A continuación se efectúa una segunda plastificación 13 en una cara de la lengüeta y en su prolongación solidaria al plano de la tarjeta.

Se imprime entonces un conductor 37 mediante una operación de segunda metalización en la lengüeta y su prolongación, según el eje de simetría de la lengüeta.

5 La lengüeta 33 sufre a continuación un esfuerzo mecánico en su extremidad solidaria del plano de la tarjeta 1c que le hace adoptar una posición oblicua con respecto al plano. Una laminilla metálica flexible 38, fijada en la extremidad libre de la lengüeta 33, lleva en su extremidad libre un contacto 39.

10 Cuando circula entre las extremidades 34 y 35 el circuito inductivo una corriente, el campo magnético inducido rechaza la lengüeta en el plano de la tarjeta y el contacto 39 establece una continuidad eléctrica entre los conductores 36 y 37.

15 La lengüeta 33 constituye la paleta conmutadora del relé incorporado en la tarjeta según la invención, soportando la paleta el bobinado y haciendo las veces de núcleo magnético.

Ahora se vá a describir una aplicación de la invención en la realización de relés para la conmutación de haces luminosos en guías ópticas por mediación de pantallas solidarias de la paleta del relé. Un primer relé (figura 12) y un segundo relé (figura 13) según la invención comprende un circuito magnético rectangular realizado por un corte de una placa de chapa ferromagnética. Este corte ha delimitado una ventana central rectangular 41b cuyo lado mayor define una dirección que se denominará a continuación longitudinal, definiendo el lado menor la dirección transversal. La chapa situada alrededor de esta ventana constituye la armadura fija 41 de un relé. Una parte de la chapa ha sido dejada en la ventana 41b para formar una lámina longitudinal 41c en continuidad con la armadura 41 en su extremidad posterior 42 y cuya extremidad anterior es libre y constituye la paleta móvil 43 del mismo relé, cuya bobina eléctrica de control 46 se enrolla alrededor de la parte media de la lámina 41c. Esta ha sufrido una deformación permanente para que la paleta 43 esté sensiblemente por

20

25

30

encima del plano de la armadura 41 en su posición de reposo en ausencia -
de cualquier atracción magnética. Esta atracción puede crearse temporalmen-
te por un impulso de corriente positiva en la bobina 46 y provoca entonces
una flexión elástica de la parte posterior de la lámina 41c. La paleta 43
5 deja un pequeño entrehierro entre su borde anterior y el borde enfrentado
de la armadura 41. Esta paleta 43 es entonces mantenida en su posición de
trabajo merced a un imán permanente 45 colocado por debajo de este entrehierro
a través del cual crea un flujo magnético de mantenimiento de igual sen-
tido que el creado por el impulso positivo que ha recorrido la bobina 46.
10 El retorno del relé a su estado de reposo, es decir la vuelta de la paleta
a su posición de reposo, es provocado cuando lo hace por un impulso de cor-
riente negativo aplicado a la bobina 46 de modo a crear en el entrehierro
un flujo magnético opuesto al flujo de mantenimiento.

Cada guía óptica conmutable se forma de dos fibras 47 y 48 fi-
15 jadas en la armadura 41 (figura 12) ó 49 y 50 pegadas bajo un soporte mag-
nético 51 en el que la armadura 41 se pega a su vez (figura 13). Las dos -
fibras de cada guía se obtienen por fijación de una fibra continua por pe-
gadura ó revestimiento por ejemplo y después por cortadura de esta fibra -
con ayuda de una sierra diamantada rotativa ó de un ráyo laser.

20 Las extremidades seccionadas de las fibras están así rigurosa-
mente alineadas según un mismo eje.

Una pantalla móvil 44, rígida y opaca se fija en el borde ante-
rior de la paleta 43 de modo a poder interponerse entre las extremidades -
enfrentadas de las fibras 47 y 48, ó 49 y 50.

25 En el caso de fijación directa de las guías ópticas en la arma-
dura (figura 12), las guías se fijan en uno ó en los lados longitudinales
de la armadura. Este ó estos lados comprenden entonces un corte 52 (figura
12) que permite el libre paso de la pantalla 44 que es desviada lateralmen-
te con respecto al eje de la paleta.

30 Cuando el relé está en posición de reposo, la pantalla 44 no -

se interpone entre las fibras 47 y 48 (figura 12A) de modo que el flujo luminoso procedente por ejemplo de la fibra "anterior" se propaga en la fibra "posterior" 48.

5 Cuando el relé está en posición de trabajo, la pantalla 44 se intercala entre las fibras 47 y 48 (figura 12B) y el flujo luminoso se interrumpe en la fibra 48.

10 En el caso de fijación de las guías ópticas tales como 49, 50 en un soporte tal como 51 del circuito magnético, las guías pueden colocarse en el eje de la paleta (figura 13) y la pantalla 54 no tiene que desbordar en la armadura. Estas guías se fijan en la cara del soporte opuesta a la que lleva el circuito magnético. El soporte 51 comprende una ventana 53 a haces de la pantalla 54 de modo que ésta pueda interponerse entre las fibras tales como 49 y 50 (figura 13A). Estos soportes comprenden igualmente una cavidad 15 que asegura el encaje de la bobina 46 durante el trabajo del relé así como un alojamiento para el imán 45.

15 La pantalla 54 comprende por una parte, en su cuarto inferior izquierdo por ejemplo, una escotadura 56 que permite el desocultamiento de al menos una fibra 57 en posición de reposo del relé (figura 13B) y, por otra parte, en su otro cuarto superior derecho, una ventana 58 que permite igualmente el desocultamiento de al menos una fibra 59 en posición de trabajo.

20 Se puede realizar un conmutador óptico que presente a la vez las características de las dos formas de realización anteriores, es decir con fijación de guías ópticas por un lado en el circuito magnético lateralmente a la paleta y por otro con fijación de otras guías en el soporte del circuito magnético y sensiblemente en el eje de la paleta, poseyendo la pantalla entonces ventanas superpuestas. Todavía se puede aumentar la capacidad de conmutación del conmutador óptico utilizando guías ópticas encintadas así como tiras de guías superpuestas y fijadas por pegadura al -

30 circuito magnético.

Además se puede realizar, utilizando la tecnología de conmutación óptica desarrollada en la invención, dispositivos de emisión codificada en código binario u otro, utilizando por ejemplo un conmutador óptico por guía y por elemento de código.

5 En otra aplicación de la invención en la conmutación de haces ópticos, estos haces ópticos se pegan directamente sobre la paleta del relé. Un relé está realizado por corte de una placa de chapa ferromagnética y comprende (figura 14) una armadura que tiene la forma de una banda dispuestas según los cuatro lados de un recorrido rectangular. Una paleta 63
10 se dispone en el rectángulo interior paralelamente al lado mayor de éste. Esta paleta se solidariza de la armadura en una de sus extremidades mientras que la otra extremidad aflora el lado opuesto del rectángulo formado por la armadura de modo a dejar un pequeño entrehierro 63. La bobina 65 del relé está realizada por un depósito metálico directamente sobre la paleta.
15 Esta está conformada de modo que la extremidad libre esté ligeramente separada del plano de la armadura en ausencia de atracción magnética.

El mantenimiento del relé en posición de trabajo es entonces asegurado por un imán permanente 68 imantado paralelamente al lado mayor del rectángulo y dispuesto enfrente de la extremidad 63 de la paleta y del
20 entrehierro. Los controles de puesta en trabajo y de retorno a la posición de reposo del relé se efectúan por envío de impulsos respectivamente positivos y negativos de débil energía y de corta duración.

Cuando el relé vuelve a la posición de trabajo, el desplazamiento de la paleta es limitado por una pieza de tope 64 fijada a la armadura 61 y que lleva el imán 68. La función de esta pieza es asegurar una
25 posición perfectamente determinada en la paleta con respecto a la armadura.

Como se representa en la figura 14, cada guía óptica comprende de una fibra óptica anterior móvil y otra posterior fija realizadas bajo
30 la forma de dos partes 66 y 67 de una misma fibra óptica de partida fija-

5 das en la paleta y en la armadura. La fibra óptica de partida ha sido pegada en la paleta y en la armadura cuando el relé estaba en posición de trabajo y después ha sido serrada sensiblemente a la altura del entrehierro de tal forma que la parte 7 se fije sobre la armadura enfrente de la parte 66 fijada en la paleta.

Cuando el relé está en posición de reposo, las fibras 66 y 67 se desvian de modo que el flujo luminoso procedente por ejemplo de la fibra anterior 67 no se transmita a la fibra posterior 66.

10 Cuando el relé vuelve a su posición de trabajo, las dos fibras vuelven en prolongación una de la otra. La separación entre las dos superficies de extremo es muy reducida, por ejemplo inferior a 0,1 mm, de modo que el debilitamiento debido al conmutador sea poco importante.

15 Una aplicación interesante de la invención se refiere a la conmutación de corrientes eléctricas analógicas, en particular de corrientes de frecuencia elevada. Para ello las corrientes entrantes son recibidas por emisores optoelectrónicos 69 tales como diodos electroluminescentes ó lasers de semi-conductores, que transforman estas corrientes en haces luminosos modulados a la entrada de las guías ópticas. A la salida - receptores 70 tales como fototransistores permiten la conversión inversa.

20 El dispositivo realiza un aislamiento eléctrico total entre entradas y salidas, y la diafonía entre conductores no existe.

25 Un dispositivo tal como el que acaba de describirse permite en particular realizar circuitos complejos que toman un gran número de puntos de conexión. Es ventajoso pues efectuar directamente la conexión de las fibras que conciernen los diferentes caminos posibles, de modo a utilizar únicamente los convertidores optoelectrónicos a la altura de las entradas y de las salidas del circuito. En efecto se sabe el hacer seguir a las guías ópticas un trazado que presenta curvas de poco radio, por ejemplo de 1 cm, de modo a alcanzar los diferentes puntos de conexión como se representa en la figura 14.

30

Dicho circuito puede implantarse en una tarjeta soporte de material ferromagnético.

5 En efecto, se sabe realizar circuitos impresos sobre tarjetas metálicas recubiertas de un plastificante, depositándose el circuito en el plastificante. Se pueden realizar circuitos multicapas con varias capas de plastificante.

10 En el circuito representado en la figura 14, las armaduras y las paletas de los diversos relés se forman por corte de una misma placa metálica 71 en la que se cortan las ventanas para el paso de las bobinas y los entrehierros.

Las guías ópticas pueden pegarse en soporte según un trazado cualquiera. Al ser estas guías de muy poco diámetro se puede sin ningún inconveniente yuxtaponer varias capas de guías.

15 Por otro lado dado su poco peso, una paleta de relé puede conmutar un haz de guías de gran capacidad.

20 Dicho conmutador puede realizar igualmente desviaciones. Para ello la fibra fija de una ó de varias guías puede ser duplicada por una segunda fibra fija de modo que por ejemplo en posición de reposo del relé la fibra móvil esté enfrente de la segunda fibra fija y en posición de trabajo del relé enfrente de la primera fibra fija. Quede bien entendido que se podrían duplicar las fibras móviles.

25 Igualmente ha de quedar bien entendido que la invención no se limita a las formas de realización descritas y representadas que únicamente han sido dadas a título de ejemplo. En particular se puede conseguir un transformador de núcleo magnético incorporado según la invención, por medio de una sola plastificación seguida de una sola metalización de al menos dos circuitos autoinductivos desarrollados lado con lado en un mismo núcleo magnético.

30 Todavía se puede, sin salir del marco de la invención, utilizar medios técnicos diferentes que permitan efectuar realizaciones equiva

lentes a las descritas, pero según otra tecnología. Por ejemplo, se puede realizar circuitos inductivos incorporados en las tarjetas de circuitos integrados a gran escala (LSI) procediendo con medios técnicos que den resultados similares a los conseguidos para las tarjetas de circuitos impresos. Tan es así que la operación de punzonado de las ranuras que delimitan el núcleo magnético, así como la operación de punzonado de las ranuras que delimitan el núcleo magnético, podrán ser ventajosamente sustituidas por un corte de las ranuras con rayo laser a fin de respetar la microminiaturización propia a la tecnología de los circuitos LSI.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5 1.- Perfeccionamientos en la realización de circuitos inductivos incorporados en un soporte, en particular una tarjeta de circuitos impresos que soporta componentes electrónicos y mecánicos, y en donde el soporte comprende al menos localmente y en al menos una parte de su espesor un material magnético, caracterizados porque se practica en el soporte al menos dos ventanas que definen un circuito magnético, formando la zona del soporte situada entre las ventanas un núcleo magnético, y estando realizado el circuito inductivo por al menos una primera plastificación de todas las caras del núcleo según la cual se realiza un bobinado por depósito magnético según la técnica de los circuitos impresos.

10 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque en los bordes del núcleo magnético están previstas escotaduras ó almenas.

15 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque en la parte del soporte que define el circuito magnético se practica una tercera ranura que desemboca en las extremidades de un mismo lado de las dos primeras ranuras a fin de constituir una lengüeta, constituyendo esta lengüeta y su arrollamiento un circuito autoinductivo no saturable.

20 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque en la primera metalización se imprime sobre la lengüeta un primer circuito autoinductivo y se aplica un esfuerzo mecánico en la extremidad de la lengüeta solidaria del plano de la tarjeta, adoptando la mencionada lengüeta una posición oblicua con respecto al plano de la tarjeta a fin de constituir una paleta de relé.

25 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque en cada extremidad de las espiras del arrollamiento, a la altura de una almena, se realiza una parte conductora desbordante alrededor de la almena.

30

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque con una segunda plastificación del núcleo magnético seguida de una segunda metalización de un segundo circuito autoinductivo análogo al primero, se realiza un transformador incorporado.

5 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque por medio de una sola plastificación seguida de una sola metalización de al menos dos circuitos autoinductivos desarrollados lado con lado en un mismo soporte magnético se realiza un transformador incorporado en la tarjeta.

10 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizados porque después de haber practicado una tercera ranura en el soporte de material magnético de modo a formar una lengüeta, se imprime un primer circuito autoinductivo, después de la primera plastificación de la tarjeta, en la primera metalización en dicha lengüeta, imprimiéndose
15 un segundo circuito conductor en la primera metalización en la tarjeta en la prolongación de la extremidad libre de la lengüeta e imprimiéndose un tercer circuito conductor, tras la segunda plastificación de la lengüeta y de su prolongación del lado solidario de la tarjeta, sobre la lengüeta y la prolongación, fijándose una laminilla metálica flexible en la extre-
20 midad libre de la lengüeta y fijándose un contacto en la extremidad libre de dicha laminilla, sufriendo la lengüeta un esfuerzo mecánico en su extremidad solidaria del plano de la tarjeta de modo a tomar una posición oblicua con respecto al plano, ocasionando una corriente que circula por el circuito autoinducido un escamoteo de la lengüeta en el plano de la -
25 tarjeta y el establecimiento de una conmutación entre los circuitos conductores de la primera y segunda metalización de modo que se consigue así un relé conmutador en el núcleo magnético incorporado a la tarjeta de circuitos impresos ó integrados.

30 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprende en sucesión las etapas de: punzonado; corte en una -

sola operación de la tarjeta así como de los orificios y de las ranuras de la misma; primera plastificación total de la tarjeta; primera metalización, realización en una misma operación del circuito impreso de la tarjeta y de un circuito autoinductivo incorporado obtenido por metalización de un conductor alrededor del núcleo magnético del circuito autoinductivo delimitado por la zona inter-ranuras; segunda plastificación selectiva de la tarjeta; plastificación de la zona inter-ranuras y de su prolongación inmediata; utilización de una máscara que protege de esta segunda plastificación los circuitos impresos protegidos por sus clásicos de la tarjeta mientras el circuito autoinductivo es aislado con esta segunda capa plástica; ahorro: aplicación de una máscara de protección temporal contra la oxidación en todas las zonas que comprenden pastillas de primera metalización que deben como consecuencia conectarse a componentes y por ende que deben conservar una buena soldabilidad; segunda metalización realización de un segundo circuito impreso autoinductivo en el caso de un transformador incorporado a la tarjeta ó de un conductor en el caso de un relé incorporado a la misma.

10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados porque las ventanas se constituyen por al menos dos ranuras paralelas ú oblicuas cuyos bordes enfrentados presentan almenas preferentemente dispuestas al tresbolillo, constituyendo las almenas el paso de las espiras realizadas por medio de impresiones de partes paralelas de una tira conductora, conectando las partes mencionadas a las extremidades de las almenas de cada cara del núcleo, siendo la orientación de las partes de tira de cada cara, diferente y estando reunidas las mencionadas partes por metalización a la altura del fondo de las almenas de modo a conseguir una tira continua en espiral alrededor del núcleo, constituyendo el conjunto tira-núcleo un circuito autoinductivo incorporado en la tarjeta de circuitos impresos ó integrados.

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracte-

rizados porque el núcleo magnético se forma al menos por una segunda plastificación y al menos una segunda metalización de un segundo circuito autoinductivo similar al primero, para realizar un transformador incorporado.

5 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque el segundo circuito autoinductivo puede presentar puentes conductores que establecen una continuidad en las extremidades de al menos dos bandas conductoras adyacentes que conectan los bordes enfrentados de las ranuras ó de las almenas de una misma cara del núcleo magnético, para
10 realizar un transformador incorporado de relación diferente de la unidad.

13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque el corte del núcleo magnético presenta solapes del núcleo sobre la anchura de las ranuras, comprendiendo cada solape un orificio metálico de simple ó doble plastificación según que se desee obtener bornas intermedios en el primero y/o en el segundo circuitos autoinductivos incorporados, conectándose la pastilla del orificio metalizado a una extremidad
15 de una banda conductora.

14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dos ranuras paralelas y otra estrecha perpendicular determinan una lengüeta en el soporte de material magnético, presentando la lengüeta un primer circuito autoinductivo impreso en la primera metalización
20 tras la primera plastificación de la tarjeta, presentando la tarjeta un segundo circuito conductor impreso en la primera metalización en la prolongación de la extremidad libre de la lengüeta presentando la lengüeta y su prolongación del lado solidario de la tarjeta, un tercer circuito conductor impreso tras la segunda plastificación de la lengüeta y de la prolongación, presentando la extremidad libre de la lengüeta una laminilla flexible cuya extremidad libre está provista de un contacto, sufriendo la
25 extremidad de la lengüeta solidaria del plano de la tarjeta un esfuerzo mecánico de modo a tomar una posición oblicua con respecto al plano, ocasio-
30

nando una corriente que circula por el circuito autoinductivo un escamoteo de la lengüeta en el plano de la tarjeta y el establecimiento de una conmutación entre los circuitos conductores de primera y segunda metalización, de modo a realizar un relé conmutador en el núcleo magnético incorporado a la tarjeta de circuitos impresos ó integrados.

15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3 ó 4, caracterizados porque la paleta de relé es solidaria de una pantalla móvil opaca que puede tomar dos posiciones que corresponden a las dos posiciones de la paleta obtenidas, una, cuando la bobina del relé está en posición de reposo, y la otra cuando esta bobina es excitada, y porque unas guías ópticas constituidas cada una por dos fibras ópticas dispuestas en la prolongación una de la otra se fijan en el soporte, colocándose la pantalla entre las fibras de una misma guía de tal modo que en una de las posiciones deje pasar la luz de una fibra hacia la fibra, enfrentada y en la segunda posición impida el paso de la luz.

16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque presentan al menos dos relés incorporados en el soporte y un conjunto de guías ópticas fijadas en el soporte por pegadura ó revestimiento, y porque los desplazamientos de pantallas solidarias de las paletas de los relés colocadas en la trayectoria de las guías ópticas, permiten la conmutación de los haces luminosos que recorren estas guías.

17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque un emisor opto-electrónico se implanta en el soporte en una extremidad de cada guía óptica, y porque un receptor opto-electrónico se implanta en la otra extremidad de cada guía.

18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque una entalla se practica en el soporte a la altura del intervalo entre fibras enfrentadas, permitiendo ésta entalla el paso de la pantalla móvil a través del soporte.

19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracteri

zados porque cerca del entrehierro se coloca un imán permanente, siendo el flujo de este imán suficiente para mantener la paleta en posición de trabajo.

5 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque una de las dos fibras ópticas se fija en el soporte por mediación de una placa de fijación y se dispone según la longitud de la paleta y enfrente de la misma, atravesando la pantalla a la vez el soporte y la placa de fijación.

10 21.- Perfeccionamientos en la realización de circuitos inductivos incorporados en un soporte; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 22 hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

Madrid,
9 FNE 1070
COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TELECOMMUNICATIONS CIT-ALCATEL.

~~LA COMPAÑIA INDUSTRIAL DE TELECOMUNICACIONES CIT-ALCATEL~~
M. A. Director de Estudios I+D+i

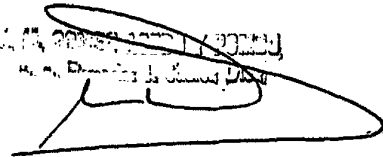


FIG.1

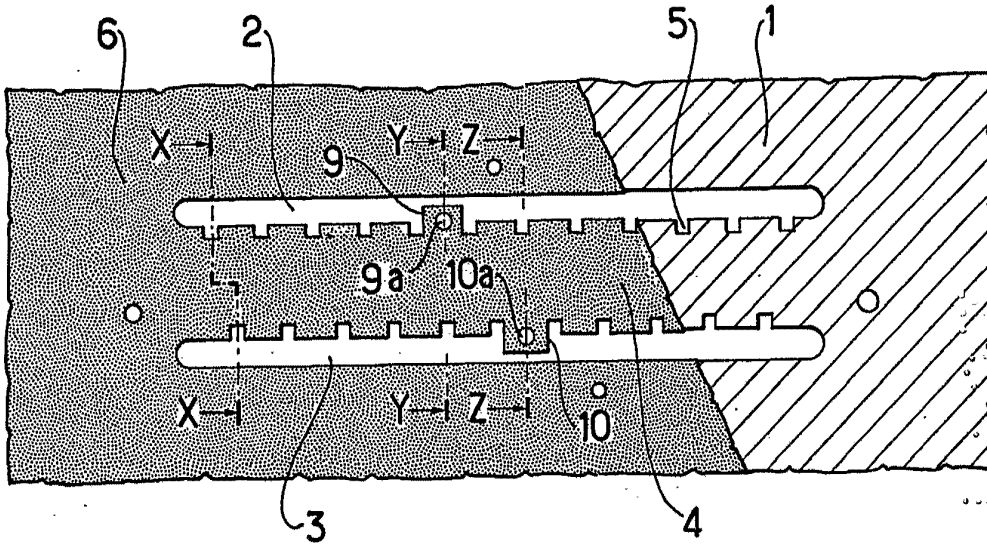


FIG.1a

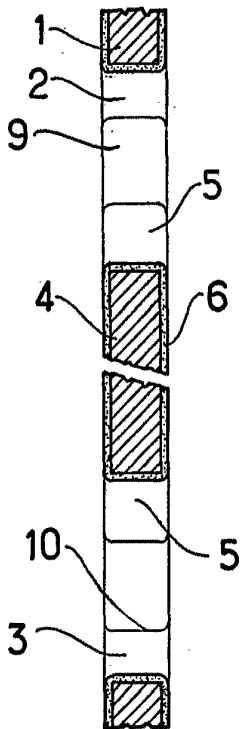


FIG.1b

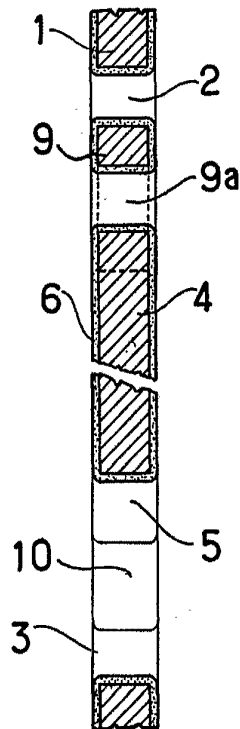
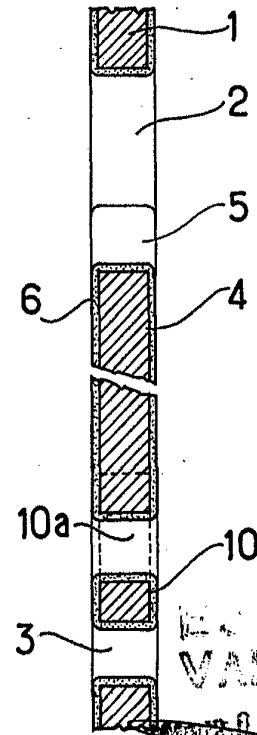


FIG.1c



VARIAE
ENE. 1978

FIG.2

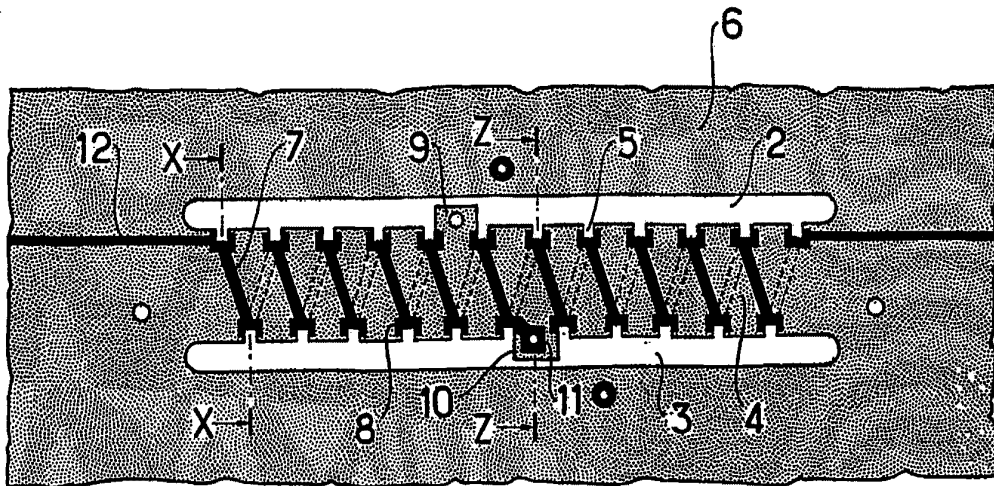


FIG.2a

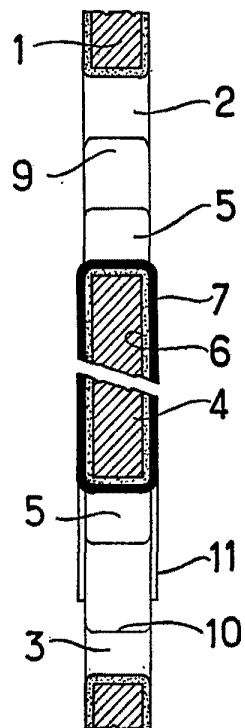
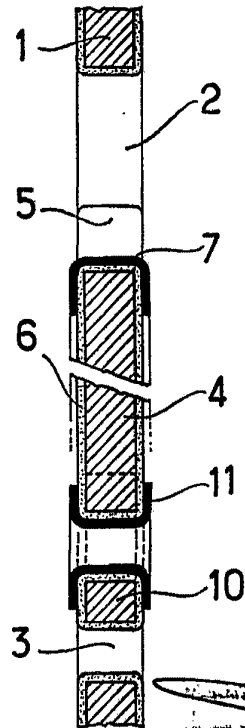


FIG.2b



FRANCA
VALLEE

20 ENE. 1978

Par la Direction de

FIG.10

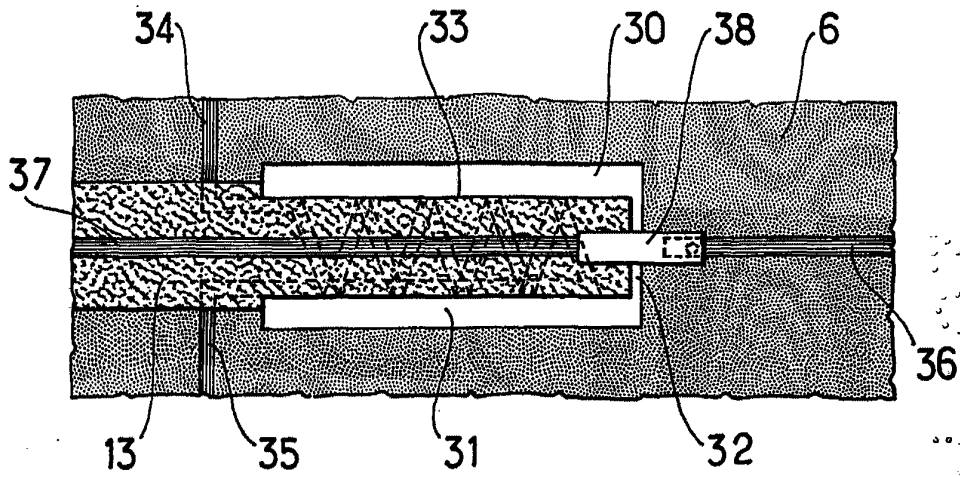


FIG.11



ESCALA
VARIABLE

Madrid, a 0. ENE 1979

J. M. GOMEZ ALLENY Y PONS
P. Firmador J. Gomez Diaz

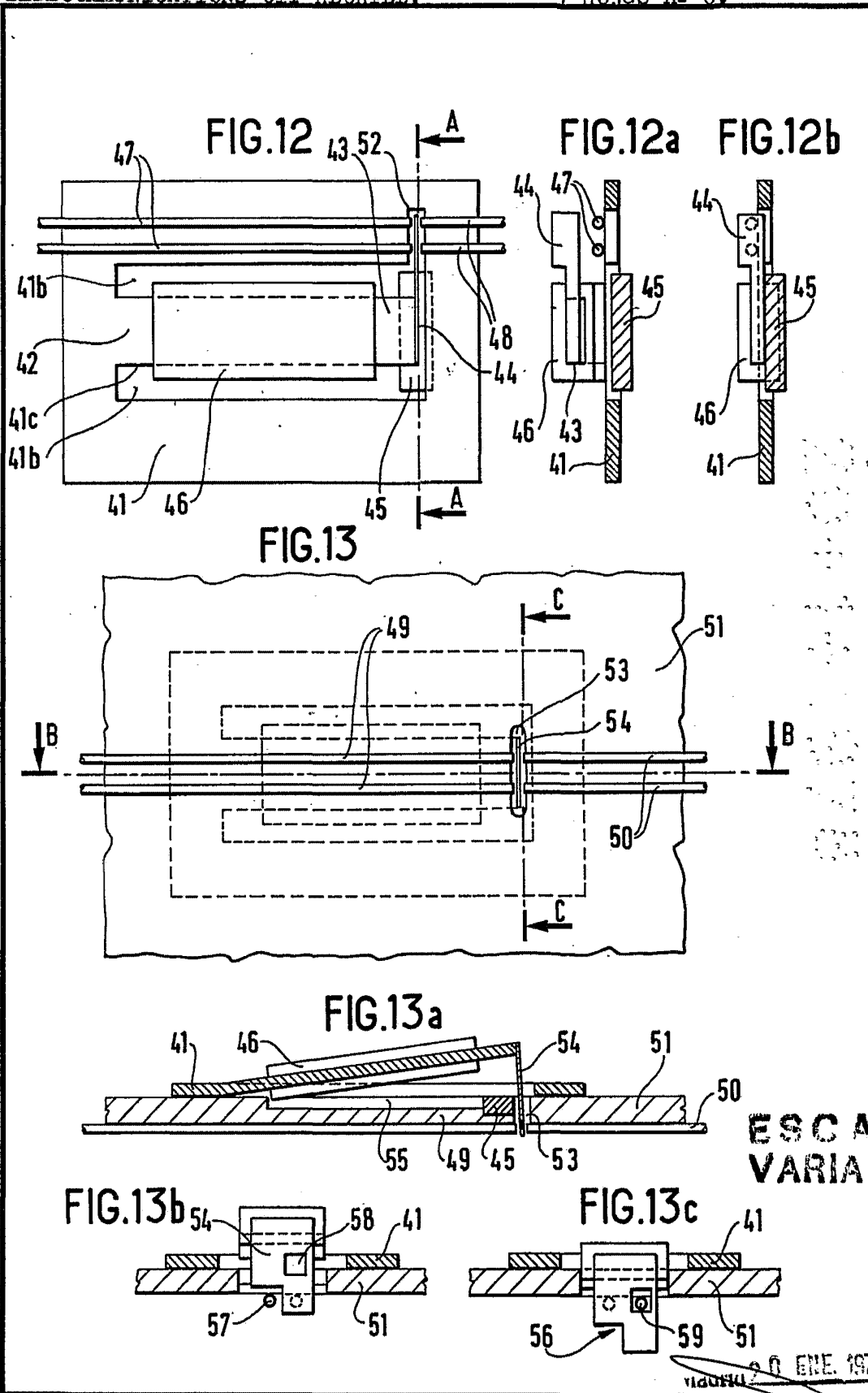
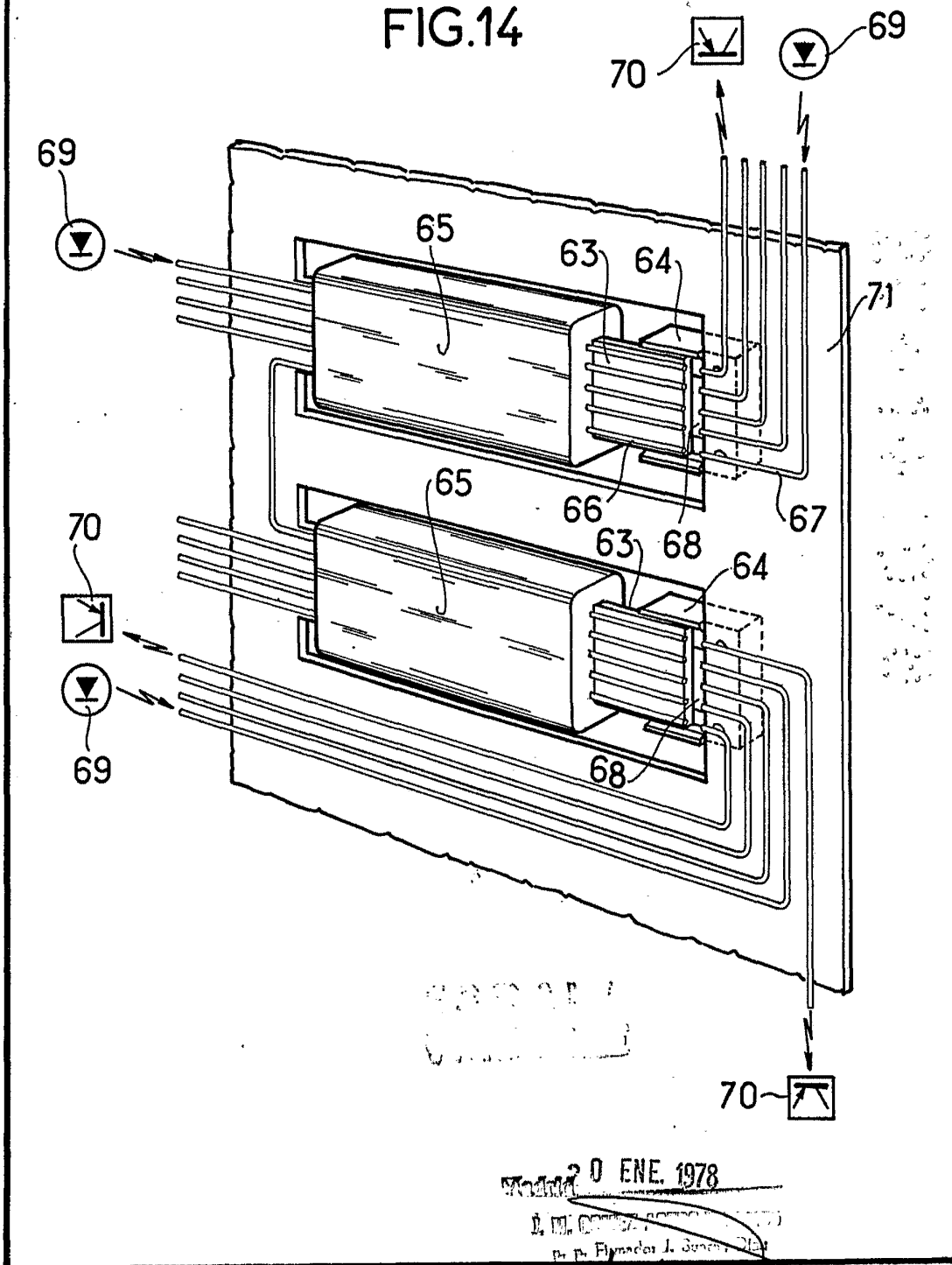


FIG.14



20 ENE. 1978

D. EL. COMM. CIT-ALCATEL
Dr. P. Elmadfa J. Sureda