



19 ES	21	NUMERO	10 A1
	21	468.796	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		14-4-1978	

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

60 PRIORIDADES:	62 FECHA	63 PAIS
31 NUMERO		
787.804	15-4-1977	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01R	

64 TITULO DE LA INVENCION
"UN DISPOSITIVO DE CONTACTO ELECTRICO PERFECCIONADO"

71 SOLICITANTE (ES)
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (IBM Docket No. EN9-76-033)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Armonk, Nueva York 10504, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)
Robert Babuka, Robert E. Heath, George J. Saxenmeyer, Jr. y Lewis K. Schultz

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-68.587)

jga

1

FUNDAMENTOS DEL INVENTO

Este invento se refiere a contactos eléctricos y a conectadores eléctricos, así como a métodos para fabricarlos.

5

10

15

20

25

30

Este invento es particularmente útil en las aplicaciones en que se desea disponer un número relativamente grande de conexiones separables o desconectables en un espacio relativamente pequeño. Un ejemplo de tales aplicaciones en un sistema de conectadores para conectar módulos de circuitos de integración a gran escala (IGE) con tarjetas y paneles de circuitos impresos. El método comúnmente empleado en el momento actual es construir cada módulo de IGE de manera que tenga una agrupación de espigas de contacto sobresaliendo desde el lado inferior del módulo. La tarjeta o panel de circuito impreso incluye una agrupación similar de conjuntos de conectadores para recibir las espigas de contacto sobre el módulo cuando éste es enchufado dentro de la tarjeta o panel. Cada uno de dichos conjuntos de conectadores incluye una cierta forma de mecanismo elástico para aplicar una cantidad sustancial de fuerza de contacto a su correspondiente espiga de contacto de módulo. Aunque esto proporciona un rendimiento satisfactorio, los conjuntos de conectadores montados en tarjeta o panel son relativamente costosos de fabricar y frecuentemente ocupan más espacio que lo que se desea. En efecto, dichos requisitos de espacio son generalmente el factor limitativo del número de espigas de contacto que se puede disponer para cualquier módulo dado. Sería deseable, por lo tanto, tener un sistema de co

1 - nectadores que hiciera posible la disposición de un número mucho mayor de puntos de contacto en un área de tamaño dado sobre una tarjeta o panel de circuito impreso. Esto permitiría la construcción de módulos y IGE que tuvieran un número mucho mayor de conexiones de entrada/salida.

5           Este invento es también particularmente útil en las aplicaciones en las que se desea disponer conexiones de puntos múltiples separables, con un costo menor por cada punto de conexión. Un ejemplo de dicha aplicación es el caso en que se desea conectar los conductores con un cable plano de conductores múltiples a una tarjeta o panel de circuito impreso. Un recurso común actualmente utilizado consiste en soldar los conductores de los cables a elementos conductores situados sobre una tarjeta denominada interponedora. Estos elementos conductores son conectados por el cableado de tarjeta interponedora con mecanismos de resorte individuales montados sobre la tarjeta interponedora, habiendo un mecanismo de resorte para cada conductor de cable. Estos mecanismos de resorte se utilizan para aplicar espigas de contacto montadas sobre el panel de circuito impreso primario con el que se desea producir las conexiones eléctricas. Tal disposición proporciona rendimiento satisfactorio, pero es algo voluminosa y relativamente cara. Sería deseable, por lo tanto, disponer un sistema conectador de cable con panel que no requiera la utilización de una tarjeta interponedora ni requiera la utilización de un mecanismo de resorte individual para cada punto de conexión. Entre otras cosas, esto proporcionaría una reducción sustancial en el costo del sistema de conectadores.

10

15

20

25

30

1 Podrían darse otros ejemplos, pero lo que antecede deberá ser suficiente para mostrar la necesidad de sistemas de contacto eléctricos que cuesten menos y que utilicen menos espacio.

5

#### RESUMEN DEL INVENTO

Por lo tanto, es un objeto del invento crear una nueva y mejorada estructura de contactos eléctricos para proporcionar conexiones eléctricas de buena calidad con menor costo por cada punto de conexión.

10

Otro objeto del invento es crear una nueva y mejorada estructura de contactos eléctricos para proporcionar conexiones de baja resistencia eléctrica, dignas de confianza, que requieran sólo una cantidad mínima de fuerza de sujeción y apriete.

15

Otro objeto del invento es crear una nueva y mejorada estructura de contactos eléctricos para proporcionar conexiones eléctricas de puntos múltiples de buena calidad, con una cantidad mínima de equipos y accesorios de conectadores.

20

Un objeto adicional del invento es crear una nueva y mejorada estructura de contactos eléctricos para proporcionar conexiones eléctricas de puntos múltiples de buena calidad sin utilización de un conjunto de resorte o mecanismo de resorte individual para cada punto de conexión.

25

Todavía otro objeto del invento es crear una nueva y mejorada estructura de contactos eléctricos para proporcionar conexiones de contacto muy pequeñas que no

30

1 sean afectadas desfavorablemente en ningún grado aprecia-  
ble por la presencia de partículas de polvos u otros con-  
taminantes comunes.

Otro objeto adicional del invento es crear una  
nueva y mejorada estructura de contactos eléctricos para  
5 proporcionar un número mayor de puntos de contacto eléc-  
tricamente independientes en un área dada.

Un objeto adicional del invento es crear una nue-  
va y mejorada estructura de contactos eléctricos que haga  
posible fabricar fácilmente y con un costo relativamente  
10 pequeño muchos tamaños, formas y disposiciones diferentes  
de agrupaciones de contacto de puntos múltiples.

Todavía otro objeto del invento es crear una nue-  
va y mejorada estructura de contactos eléctricos para pro-  
porcionar conectadores de almohadilla con almohadilla de  
15 bajo costo, dignos de confianza, para tarjetas y paneles  
de circuito impreso, y los equipos y accesorios asociados  
con ellos.

De acuerdo con el presente invento, se dispone  
un contacto eléctrico formando sobre una almohadilla de  
20 contacto o superficie de contacto un manojó de diminutos  
salientes metálicos elásticos por un crecimiento dendrí-  
tico sobre ella de cristales metálicos conductores. Una  
conexión eléctrica separable o desconectable es propor-  
cionada impulsando los salientes dendríticos sobre con-  
25 tactos de acoplamiento a aplicación de acuíamiento o enca-  
je mutuo. Esta aplicación por acuíamiento mutuo proporció-  
na una acción de autobloqueo. De este modo, se requiere  
una cantidad mínima de fuerza de sujeción para mantener  
30 la conexión. La acción autofrotante de los salientes den

1 dríticos cuando se acoplan entre sí y las fuerzas de con-  
tacto acumuladas por la acción de acañamiento mutuo pro-  
porcionan una conexión de baja resistencia eléctrica, dig-  
na de confianza. Los salientes metálicos dendríticos son  
5 hechos crecer sobre la almohadilla de contacto o superfi-  
cie de contacto mediante chapado electrolítico de las mis-  
mas con una densidad de corriente más alta que la normal  
con una solución de chapado que tiene una concentración me-  
nor que la normal de iones metálicos. El área de contacto  
10 cubierta por un único manojo de salientes dendríticos pue-  
de ser de un tamaño inferior al milímetro. Por lo tanto,  
se puede disponer en un área relativamente pequeña un nú-  
mero relativamente grande de contactos.

Para una mejor comprensión del presente invento,  
juntamente con otros objetos y características adiciona-  
15 les del mismo, se hace referencia a la siguiente descrip-  
ción tomada en conexión con los dibujos anejos, especifi-  
cándose el alcance del invento en las siguientes reivindi-  
caciones.

#### 20 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Refiriéndose a los dibujos:

La figura 1 es una vista a escala grandemente  
aumentada de un par de contactos dendríticos de acopla-  
25 miento contruídos de acuerdo con el presente invento:

La figura 2 es una vista en planta de una tarje-  
ta o panel de circuito impreso que tiene una pluralidad de  
módulos de IGE sobre ellos y que tienen diferentes anchu-  
30 ras de cables plano de conductores múltiples conectados

1 con ellos y se utiliza para explicar aplicaciones represen-  
tativas del presente invento;

La figura 3 es una vista en alzado lateral de  
la tarjeta de circuito impreso de la figura 2;

5 La figura 4 muestra una vista en sección  
transversal a escala aumentada de una porción de la tar-  
jeta de circuito impreso de la figura 2 y una vista en  
alzado a escala aumentada de una porción de uno de los mó-  
dulos de IGE de la figura 2, juntamente con una vista a es-  
10 cala aumentada de algunos de los contactos dendríticos de  
acoplamiento que proporcionan conexiones eléctricas entre  
ellos;

La figura 5 es una vista despiezada que mues-  
tra con mayor detalle la manera en que los cables planos  
15 están conectados con la tarjeta de circuito impreso en la  
figura 2;

La figura 6 es una vista a escala aumentada  
desde la parte superior hacia abajo, de uno de los cables  
planos de la figura 2 y muestra los contactos dendríticos  
20 para producir conexiones eléctricas con la tarjeta de cir-  
cuito impreso de la figura 2; y

La figura 7 es una vista a escala aumentada  
de una esquina de la tarjeta de circuito impreso de la fi-  
gura 2 y muestra los contactos dendríticos sobre ella que  
25 se acoplan con los contactos de cable mostrados en la figu-  
ra 6.

1     DESCRIPCION DE LAS FORMAS PREFERIDAS DE REALIZACION

5           Refiriéndose a la figura 1, se muestra, a una  
escala aumentada, un par de contactos dendríticos de aco-  
plamiento que se muestran justamente antes de su aplica-  
ción. En particular, se muestra un primer contacto eléc-  
trico 10 compuesto de un miembro conductor 11 y un manajo  
12 de diminutos salientes metálicos elásticos 13 de tama-  
ño inferior al milímetro, separados entre sí a muy poca  
distancia, formados sobre el miembro conductor 11 median-  
te un crecimiento dendrítico sobre él de cristales metá-  
licos conductores. El miembro conductor 11 incluye un ele-  
mento o substrato conductor 14 que tiene una delgada capa  
de chapado superficial 15 de metal noble aplicada por cha-  
pado sobre la región de superficie en que ha de estable-  
cerse el contacto eléctrico. Los salientes metálicos o  
estructuras dendríticas 13, que también están compuestos  
de un metal noble, son formados o hechos crecer sobre la  
superficie expuesta de esta delgada capa 15 por chapado  
electrolítico en condiciones que favorecen la formación  
de estructuras dendríticas.

20           Se muestra además un segundo contacto eléctrico  
20 compuesto de un miembro conductor 21 y un manajo 22 de  
diminutos salientes metálicos elásticos 23 de tamaño infe-  
rior al milímetro, separados entre sí a poca distancia,  
25           formados sobre el miembro conductor 21 por un crecimen-  
to dendrítico sobre él de cristales metálicos conducto-  
res. El miembro conductor 21 incluye un elemento o subs-  
trato conductor 24 que tiene una delgada capa de chapado  
superficial 25 de metal noble aplicada por chapado sobre

1 la región de superficie en la que ha de establecerse con-  
tacto eléctrico. Los salientes metálicos o estructuras  
dendríticas 23 están compuestos también de un metal noble  
y son formados o hechos crecer sobre la superficie expues-  
ta de esta delgada capa 25 por chapado electrolítico en  
5 condiciones que favorecen la formación de estructuras den-  
dríticas.

Los dos contactos eléctricos 10 y 20, cuando se  
utilizan de la manera cooperante mostrada en la figura 1,  
proporcionan un conector eléctrico separable o desconec-  
table. La conexión eléctrica es establecida impulsando a  
10 los salientes metálicos 13 sobre el primer miembro conduc-  
tor 11 a una aplicación de encaje o acuíamiento mutuo con  
los salientes metálicos 23 situados sobre el segundo miem-  
bro conductor 21. Cuando tiene lugar una aplicación, los  
15 salientes metálicos 13 y 23 deslizan unos hacia otros y  
se forma una acción de acuíamiento, creando eventualmente  
esfuerzos relativamente altos sobre varias de las super-  
ficies de los cristales. Esto está acompañado por una ac-  
ción de frotamiento o rozamiento de metal sobre metal,  
20 asegurando de esta manera un íntimo contacto metálico y  
una obturación estanca a los gases en muchos puntos. La  
redundancia o repetición de puntos de contacto asegura un  
elevado grado de confianza y una baja resistencia eléctri-  
ca de los contactos. Cualesquiera partículas de polvo que  
25 puedan estar presentes son desplazadas físicamente y eli-  
minadas, y no afectan desfavorablemente a la calidad de la  
conexión eléctrica.

Es importante hacer observar que la aplicación  
30 de encaje mutuo de los salientes metálicos 13 y 23 está

1 — acompañada por la aplicación de fuerzas sólo muy pequeñas.  
Los salientes metálicos 13 y 23 deslizan unos hacia otros  
con bastante facilidad. Cuando está conectada, la estruc-  
tura es bastante estable a causa de las propiedades auto-  
bloqueantes de los salientes metálicos mutuamente acufiados  
5 y sólo se requiere, para mantener la conexión, una canti-  
dad mínima de fuerza de sujeción. Obsérvese también que  
debido a la estructura dendrítica, se puede tolerar y sol-  
ventar una pequeña cantidad de falsa alineación o errores  
de tolerancia a lo largo de cualquier eje espacial, sin  
10 graves efectos sobre las propiedades de los contactos.

La elección del metal a utilizar para los sa-  
lientes dendríticos 13 y 23 y las capas de chapado super-  
ficial 15 y 25 se discutirán seguidamente con mayor ampli-  
tud. Un buen ejemplo de un metal apropiado para ambos fi-  
15 nes es el paladio. Típicamente, los substratos 14 y 24 es-  
tarán hechos de cobre u otro metal comúnmente utilizado  
para conductores eléctricos. Suponiéndose que se ha ele-  
gido el paladio, las capas de chapado superficial 15 y 25  
son formadas chapando electrolíticamente sobre las super-  
20 ficias de substrato, 14 y 24 respectivamente, una delgada  
capa de paladio en condiciones de chapado que no favore-  
cen la formación de estructuras dendríticas. Los salientes  
metálicos 13 y 23 son hechos crecer luego sobre las super-  
ficies expuestas de capas 15 y 25 por chapado electrolíti-  
25 co con paladio en condiciones que favorecen la formación  
de estructuras dendríticas.

Los salientes metálicos 13 y 23 formados de es-  
ta manera son de tamaño bastante pequeño. La máxima altu-  
ra de un saliente (dimensión H en la figura 1) está en el

1 margen de 0,1 a 0,5 milímetros. La circunferencia de un  
único saliente en su punto más ancho es del orden de 0,03  
milímetros o menos. En las aplicaciones representativas  
que se van a describir aquí, la anchura de todo el manajo  
5 para un único contacto (dimensión D en la figura 1) está  
dentro del margen de 0,5 a 0,8 milímetros. Tal como se in-  
dica en la figura 1, los salientes que constituyen cual-  
quier manajo dado serán de diferentes y diversos tamaños  
y formas entremezclados en una manera más o menos irregu-  
lar.

10 Refiriéndose ahora a las figuras 2 y 3, se des-  
cribirán utilizaciones representativas de contactos eléc-  
tricos dendríticos de la clase mostrada en la figura 1,  
para proporcionar nuevos y mejorados sistemas conectado-  
res eléctricos de contactos múltiples para aparatos eléc-  
15 tricos. Las figuras 2 y 3 muestran una tarjeta o panel 30  
de circuito impreso que tiene una pluralidad de módulos  
de circuitos de integración a gran escala (IGE) montados  
sobre él. Tres de tales módulos IGE 31, 32 y 33 están mos-  
trados en su sitio sobre el panel 30. Un cuarto módulo 34  
20 (figura 4) puede ser montado en el lugar 35 sobre el pa-  
nel 30, pero ha sido retirado para mostrar una agrupación  
36 de pequeños contactos dendríticos formados sobre el pa-  
nel 30 con el fin de producir conexiones eléctricas de  
puntos múltiples en el módulo IGE 34. Una agrupación si-  
25 milar 37 (figura 4) de pequeños contactos dendríticos es  
tá colocada sobre el lado inferior del módulo IGE 34 pa-  
ra acoplarse individualmente con el correspondiente con-  
tacto en la agrupación 36. Los elementos 38 son agujeros  
de espigas de guía en el panel 30 para recibir espigas de

1 - guía encajadas 39 (figura 4) que sobresalen hacia abajo desde el lado inferior del módulo IGE 34.

No se pretende aquí efectuar ninguna distinción entre los términos "tarjeta" y "panel". Ambos de estos términos se refieren al mismo tipo de estructura física y se utilizan aquí de una manera sinónima e intercambiable.

Cada contacto dendrítico 36a, 36b, 36c, etc. en la agrupación 36 montada sobre un panel, es de la misma estructura que se describe para el contacto 10 en la figura 1. Cada contacto dendrítico 37a, 37b, 37c, etc. en la agrupación 37 montada sobre un módulo, es de la misma estructura que se describe para el contacto 20 en la figura 1. Por lo tanto, se establecen conexiones eléctricas múltiples impulsando al módulo 34 hacia abajo en dirección al panel 30 y haciendo que los salientes metálicos sobre los contactos de acoplamiento deslicen a aplicación de encaje o acuíñamiento mutuo entre sí.

A título de ejemplo, la agrupación 36 en la figura 2 puede incluir un total de 400 contactos dendríticos individuales situados en una zona o área cuadrada de 2,54 centímetros por 2,54 centímetros. En dicho caso, el substrato conductor para cada contacto puede adoptar la forma de una almohadilla circular que tiene un diámetro de 0,5 milímetros, con una separación de 1,27 milímetros entre los centros de almohadillas adyacentes. La agrupación encajada sobre el lado inferior del módulo 34 tendría, desde luego, estas mismas dimensiones. Este dato de 400 contactos deberá ser comparado con el número de menos de 100 contactos (típicamente 70 a 90) que pueden ser dis-

1 - puestas en este área del mismo tamaño utilizando las técnicas existentes comúnmente empleadas.

5 Tal como se indica en la figura 4, el panel 30 es un panel de circuito impreso de capas múltiples. Las capas interiores de hoja de cobre 40 y 41 son emparedadas entre capas de material no conductor de la electricidad 42, 43 y 44. Una capa adicional de cobre puede ser depositada sobre la superficie superior de la capa aislante superior 42 y una capa adicional de cobre puede ser depositada sobre la superficie inferior de la capa aislante inferior 44. Las capas de cobre son corroídas selectivamente de la manera conocida para proporcionar los diseños conductores eléctricos deseados, siendo corroída cada una de las capas interiores 40 y 41 antes de que se coloque sobre ella la capa de aislamiento cubriente. Las almohadillas de contacto sobre las que son hechos crecer los salientes dendríticos son formadas de esta misma manera. En otras palabras, las almohadillas de contacto o substratos conductores para los contactos 36a, 36b, 36c, etc., son formadas sobre la superficie superior de la capa aislante 42 depositando sobre ella una delgada capa de cobre y luego eliminando por corrosión el cobre no deseado.

15 A título solamente de ejemplo, la almohadilla para el contacto 36b es mostrada como estando conectada eléctricamente con un conductor en la capa de hoja 40 y la almohadilla para contacto 36c es mostrada como estando conectada eléctricamente con un conductor en la capa de hoja 41. Esto se logra perforando pequeños agujeros a través de las almohadillas de superficie y capas aislantes apropiadas y después de ello rellorando los agujeros con

1 material conductor. El material conductor de conexión pa-  
ra la almohadilla de contacto 36b se indica en 45, mien-  
tras que el material conductor de conexión para el contac-  
to 36c se indica en 46. Estas conexiones de almohadilla  
5 con hoja interior se efectúan antes de que los salientes  
dendríticos sean hechos crecer sobre las almohadillas. La  
conexión eléctrica con la almohadilla para el contacto 36a  
se efectúa por medio de cobre sobre la superficie de la  
capa aislante 42 pero no se muestra, por razones de sim-  
10 plicidad en la explicación.

Las conexiones eléctricas de puntos múltiples  
para los otros módulos 31 a 33 son dispuestas de la misma  
manera que se acaba de describir para el módulo 34.

15 Tal como se indica en las figuras 2 y 3, los  
módulos 33 y 34 son sostenidos en su sitio sobre el pa-  
nel 30 por medio de barras alargadas 47 que son fijadas  
al panel 30 y de barras cruzadas 48, cuyos extremos son  
fijados a las barras alargadas 47 por pequeños tornillos  
49. Tal como se indica en la figura 3, las barras cruza-  
20 das 48 se apoyan contra las partes superiores de los mó-  
dulos para impedir que éstos trabajen despejados del pa-  
nel 30 como resultado de una vibración o fenómeno simi-  
lar. Por lo tanto, este mecanismo mantiene a los salien-  
tes metálicos sobre los contactos dendríticos de acopla-  
25 miento en aplicación mutuamente acuñada unos con otros.  
La fuerza aplicada por las barras cruzadas 48 es, sin em-  
bargo, más de la naturaleza de una fuerza retenedora que  
de una fuerza de sujeción. Como tal, es de valor relati-  
vamente pequeño.

30 Las figuras 2 y 3 ilustran también la utiliza-

1 — ción de contactos dendríticos con los fines de conectar  
cables eléctricos planos de conductores múltiples con la  
tarjeta o panel 30 de circuito impreso. Los extremos de  
panel de cuatro cables planos diferentes 50, 51, 52 y 53  
se muestran en la figura 2. Tal como se vé en la vista  
5 despiezada de la figura 5, estos cables planos 50 a 53 son  
sujetos cerca del borde del panel 30 por medio de almoha-  
dillas de presión en forma de U 54 a 57, respectivamente,  
y pinzas elásticas en forma de U 58 a 61, respectivamente.  
Las almohadillas de presión 54 a 57 están hechas de cau-  
10 cho u otro material no conductor plegable o flexible.

Tal como se indica en la vista desde arriba hacia  
abajo de la figura 6 para el caso del cable plano 50, ca-  
da uno de estos cables planos está compuesto de un número  
abundante de conductores eléctricos planos 62 dispuestos  
15 de una manera lateralmente yuxtapuesta y emparedada entre  
dos capas de material no conductor. Por ejemplo, los con-  
ductores 62 pueden ser delgadas tiras de hoja de cobre em-  
potradas en un material plástico flexible. Un par de agu-  
jeros 63 de espigas de guía están dispuestos cerca de los  
20 extremos de cada cable para acoplarse con correspondientes  
espigas de guía 64 montadas por encima de la superficie  
del panel 30 y que sobresalen a una corta distancia por  
encima de la misma. La figura 7 es una vista a escala au-  
mentada de la porción del panel 30 a la que está conectado  
25 el cable plano 50. Esta se encuentra a la misma escala que  
la vista de la figura 6 a escala aumentada del cable pla-  
no 50.

30 Un sistema conector de puntos múltiples para  
conectar los conductores individuales en el cable 50 con

1 un grupo correspondiente de conductores en el panel 30 de  
circuito impreso es dispuesto formando una agrupación li-  
neal de contactos dendríticos directamente sobre el cable  
50 y formando una correspondiente agrupación lineal de  
5 contactos dendríticos cerca del borde del panel 30. En  
particular, se forman pequeñas zonas 65 de contacto eléc-  
trico cerca del extremo del cable 50 eliminando por ras-  
pado o de otro modo el material aislante que cubre a los  
conductores 62. Un delgado chapado superficial de metal  
noble es luego aplicado por chapado sobre cada una de una  
10 de estas zonas 65 de contacto expuestas, después de lo  
cual los salientes metálicos dendríticos son hechos cre-  
cer sobre este chapado superficial en cada zona 65 de con-  
tacto. Por razones de simplicidad en la ilustración, los  
salientes dendríticos no se muestran en la figura 6.

15 Los contactos dendríticos de acoplamiento son  
formados sobre una agrupación correspondiente de zonas 66  
de contacto situadas sobre el panel 30 tal como se mues-  
tra en la figura 7. Cada una de dichas zonas 66 de contac-  
to está compuesta de una almohadilla de contacto de hoja  
20 de cobre fijada a la superficie del panel 30. En cada ca-  
so, una delgada capa de metal noble es aplicada por chapa-  
do sobre la superficie superior del cobre y un manojó de  
salientes metálicos dendríticos es hecho crecer sobre la  
superficie superior del chapado de metal noble. Nuevamen-  
25 te, por razones de simplicidad en la ilustración, los sa-  
lientes dendríticos no se muestran en la figura 7.

El cable 50 es conectado con el panel 30 toman-  
do el cable 50 según se muestra en la figura 6 y volvién-  
dolo desde arriba hacia abajo para darle la orientación

1 mostrada en la figura 5 y luego colocando los agujeros 63  
de espigas de guía sobre las espigas de guía 64. La almo-  
hadilla de presión 54 es luego hecha deslizar sobre las  
porciones superpuestas del cable 50 y del panel 30 de la  
manera indicada en la figura 3, después de lo cual la pin-  
5 za elástica 58 es hecha deslizar sobre la almohadilla su-  
perficial 54 y movida a su posición final tal como también  
se muestra en la figura 3. Este mecanismo mantiene los sa-  
lientes dendríticos sobre las zonas de contacto 65 del ca-  
ble 50 en relación de aplicación mutuamente acuñada con  
10 los salientes dendríticos de las zonas correspondientes to-  
madas de las zonas de contacto 66 sobre el panel 30.

Cada una de las zonas de contacto 66 sobre el  
panel 30 está conectado en sentido eléctrico con un con-  
ductor diferente de conductores 67 de hoja de cobre forma-  
15 dos sobre o dentro del panel de circuito impreso 30. En  
el caso de que se considere un panel de capas múltiples,  
algunos de estos conductores 67 puede encontrarse sobre  
la superficie del panel 30, mientras que otros pueden es-  
tar colocados a los diferentes niveles interiores de hoja  
20 dentro del panel 30. En los últimos casos, las conexiones  
eléctricas se efectúan allí perforando pequeños agujeros  
y rellenándolos luego con material conductor de la mane-  
ra que se ha descrito en conexión con la figura 4. Las zo-  
nas de contacto 66 individuales sobre el panel 30 tienen  
25 el mismo tamaño que las zonas de contacto 65 individuales  
sobre el cable 50. La anchura de cada una de dichas zo-  
nas de contacto 65 ó 66 es la misma que la anchura de uno  
de los conductores de cable 62, la cual anchura puede ser,  
30 por ejemplo, de 0,254 milímetros. La longitud de cada zona

1 de contacto 65 ó 66 puede ser aproximadamente el doble de  
ese valor o, en otras palabras, de aproximadamente 0,5 mi-  
límetros.

5 Los sistemas de conectadores para los otros ca-  
bles planos 51 a 53 son de la misma estructura que se aca-  
ba de describir para el cable plano 50, excepto en que se  
disponen números diferentes de contactos dendríticos de  
acuerdo con los números diferentes de conductores eléctri-  
cos en los otros cables 51 a 53.

10 Tal como se ve en los ejemplos precedentes, los  
contactos eléctricos estructurados de acuerdo con el pre-  
sente invento pueden ser utilizados para proporcionar efi-  
caces sistemas conectadores de puntos múltiples en muy pe-  
queño espacio del tipo separable o desconectable. No se  
15 requieren conjuntos de resortes individuales para cada pun-  
to de conexión y los contactos pueden ser de tamaño muy pe-  
queño. Estos ahorros de espacio se pueden utilizar, tal co-  
mo se ilustra en el módulo y IGE con el sistema de conec-  
tador de panel arriba descrito, para proporcionar un ma-  
yor número de conexiones eléctricas independientes en un  
20 área de tamaño dado.

También es de considerable importancia el hecho  
de que los sistemas de conectadores eléctricos construí-  
dos de acuerdo con el presente invento son de menor costo  
que los construídos utilizando las técnicas actualmente  
25 utilizadas. Esto resulta principalmente de la eliminación  
de los resortes y de las espigas de contacto individuales  
para los diversos puntos de conexión y el trabajo implica-  
do para montar conectadores que los utilizan. Otros aho-  
rros se producen en el caso de que el cable plano, a par-  
30

1 tir de la mejorada eficacia de utilización de cable, que  
resulta de que sea posible cortar el cable a cualquier an  
chura deseada, de manera que se incluya cualquier número  
deseado de conductores. El número de contactos colocados  
sobre panel puede ser hecho variar con mucha facilidad pa  
5 ra acomodarse y ajustarse a cualquier número de conducto-  
res de cables.

La fabricación de un contacto eléctrico indivi-  
dual construido de acuerdo con el presente invento será  
considerada ahora con mayor detalle utilizando, cuando sea  
10 apropiado, el contacto 10 de la figura 1 como el modelo  
con fines de discusión. Teniendo esto en cuenta, los di-  
minutos salientes metálicos 13 de tamaño inferior al milí-  
metro, que actualmente producen la conexión eléctrica, es-  
tán compuestos preferiblemente de un metal que es conduc-  
15 tor de la electricidad, mecánicamente resiliente y no se  
empaña a la temperatura ambiente en un ambiente normal de  
habitación. Por "empañamiento" se entiende la formación  
sobre la superficie expuesta del metal de una película de  
corrosión adherente tal como una película de óxido, una  
20 película de sulfuro o similar. Por "resiliente" se entien-  
de que el metal es de carácter de resorte o elástico, de  
manera tal que es capaz de recuperar su tamaño y forma des-  
pués que se eliminen los esfuerzos aplicados. Como conse-  
cuencia de ello, los salientes metálicos 13 son de carác-  
25 ter elástico de manera que pueden ser doblados o deforma-  
dos en cierto modo cuando estén mutuamente encajados con  
un contacto de acoplamiento y luego pueden volver a recu-  
perar su posición original y su forma original cuando se  
30 retira el contacto de acoplamiento.

1 De acuerdo con estos requisitos, los salientes  
metálicos 13 están compuestos preferiblemente de un metal  
noble seleccionado del grupo que consiste en paladio, pla-  
tino, rodio, iridio, rutenio y osmio. Cada uno de estos me-  
tales es conductor de la electricidad, no se empaña a la  
5 temperatura ambiente y puede ser fabricado de manera que  
sea mecánicamente elástico. A causa de su costo algo me-  
nor, el paladio es probablemente la posibilidad de elec-  
ción más atractiva.

10 Las estructuras que han crecido dendríticamente,  
representadas por los salientes metálicos 13, son denomi-  
nadas algunas veces "dendritas". Pueden adoptar formas al-  
go diferentes, dependiendo de los parámetros particulares  
de chapado electrolítico con los cuales sean hechos crecer.  
15 Probablemente la mejor forma para la mayor parte de las fi-  
nalidades de conectadores es la forma acicular a modo de  
aguja o a modo de espada mostrada en la figura 1. Una for-  
ma algo modificada que aparece también como atractiva pa-  
ra algunos fines se obtiene permitiendo que algunas de las  
estructuras a modo de agujas formen botones a modo de cham-  
20 piñón en sus extremos inferiores. Esto proporciona unas  
características de autobloqueo o autorretención algo acre-  
centadas y mejoradas, cuanto esto es deseable.

25 La delgada chapa de chapado superficial 15 está  
compuesta también preferiblemente de un metal noble. La  
finalidad de la capa 15 es la de formar una superficie re-  
sistente a la corrosión, exenta de poros, densa y compacta  
sobre la cual han de crecer los salientes dendríticos 13.  
30 Esto proporciona una mejor unión y suprime cualquier co-  
rrosión u otras acciones electrolíticas indeseables. Esta

1 —capa 15 puede ser formada por cualquiera de los metales  
antes indicados como preferidos para los salientes den-  
driticos 13. En el caso de la capa 15, no obstante, no es  
necesario que el metal sea de carácter elástico. Así, pue  
de ser utilizado también para la capa 15 un metal noble  
5 no resiliente o elástico, tal como oro.

El elemento conductor o el substrato conductor  
14 es, el elemento o la estructura de equipos o accesorios  
de circuito eléctrico, o es parte del mismo, sobre el que  
ha de ser dispuesto el contacto. Como tal, puede adoptar  
10 la forma de un alambre, espiga, barra, varilla, almohadi-  
lla, placa, hoja, chapa conductora o similar. Típicamente,  
el substrato 14 estará hecho de cobre, aunque puede estar  
hecho de cualquier metal comúnmente utilizado para conduc-  
tores de circuitos eléctricos. Si por suerte el substrato  
15 14 fuese hecho de un metal noble que no se empañe, que ten-  
ga las deseadas características de superficie, entonces la  
delgada capa de chapado superficial 15 puede ser elimina-  
da.

Las estructuras o salientes dendríticas 13 son  
20 hechas crecer preferiblemente por chapado electrolítico  
en condiciones no normales. Durante las operaciones norma-  
les de chapado electrolítico de tipo comercial, se adopta  
considerable cuidado para impedir la formación de estruc-  
turas dendríticas. Para los presentes fines, las reglas de  
25 chapado electrolítico normales son violadas deliberadamen-  
te con el fin de favorecer el crecimiento de estructuras  
dendríticas. En particular, las estructuras dendríticas o  
salientes 13 para el presente invento se hacen crecer por  
30 chapado electrolítico con una densidad de corriente mayor

1 - que la normal con una solución de chapado electrolítico que tiene una concentración menor que la normal de iones metálicos. Por "normal" se entienden los valores que proporcionan una superficie exenta de poros, densa y compacta.

5 A título de contraste, la capa de chapado superficial 15 es formada por chapado electrolítico en condiciones normales que no favorecen la formación de estructuras dendríticas.

10 Una solución de chapado que se ha encontrado es útil para salientes dendríticos en crecimiento formados a base de paladio es una solución de agua ( $H_2O$ ), amoníaco ( $NH_3$ ) cloruro de amonio ( $NH_4Cl$ ) y cloruro de paladosamina ( $Pd(NH_3)_2Cl_2$ ). Las concentraciones de constituyentes que se encuentran como útiles están dentro del margen:

15

$Pd^{+2}$	a 20 hasta 50 milimolar
$Cl^-$	a 2 hasta 5 molar
$NH_3$	para mantener al pH dentro del margen de 9,0 a 10,5.

20 A título de comparación, una concentración normal de iones paladio sería del orden de 100 milimolar, frente al margen 20 a 50 milimolar que se indica arriba.

25 Suponiendo que la capa 15 de chapado superficial ya haya sido formada, la muestra sobre la que son hechas crecer las estructuras dendríticas de paladio es colocada en un baño de la solución de chapado antes expuesta, y es conectada eléctricamente para formar el electrodo de cátodo para la operación de chapado. Cualquier superficie conductora de la muestra que no haya de tener salientes den-

1 dríticos crecidos sobre ella es cubierta con una capa o  
película de material aislante antes de colocarse la mues  
tra en el baño de chapado. Un manantial de corriente con  
tinua es conectado luego entre el cátodo formado por la  
muestra y un electrodo de ánodo también colocado en el ba  
5 ño de chapado. Luego se hace pasar una corriente eléctri  
ca a través de la solución de chapado con una densidad de  
corriente mayor que la normal y de este modo los salien  
tes metálicos dendríticos son hechos crecer sobre la su  
perficie conductora expuesta de la muestra.

10 Un valor de densidad de corriente del orden de  
100 miliamperios por centímetro cuadrado se ha encontra  
do como útil para este fin. A título de contraste, la den  
sidad de corriente normal para chapado con paladio sin el  
crecimiento de estructuras dendríticas es del orden de 10  
15 miliamperios por centímetro cuadrado. En ambos casos, es  
tos valores de densidad de corriente corresponden a la den  
sidad de corriente medida en la pieza de trabajo o super  
ficie de cátodo.

20 Cuando se desea hacer crecer simultáneamente sa  
lientes dendríticos sobre una pluralidad de zonas de con  
tacto separadas, es necesario que cada una de estas zonas  
sea conectada eléctricamente con el terminal negativo del  
manantial de corriente continua durante la realización de  
la operación de chapado. Para el caso del cable plano mos  
25 trado en la figura 6, esto puede lograrse conectando los  
extremos alejados de los conductores 62 con el terminal  
negativo de corriente continua y disponiendo el extremo  
con las zonas de contacto 65 dentro del baño de chapado.  
Para el caso de zonas de contacto múltiples de un panel

1 de circuito impreso, tal como las que se muestran en la  
figura 4 o en la figura 7, se puede lograr un crecimien-  
to dendrítico simultáneo dejando conexiones de hoja de  
cobre entre las zonas de contacto para fines de reunión  
5 y eliminando por corrosión subsiguientemente estas co-  
nexiones de reunión después del crecimiento de los sa-  
lientes dendríticos sobre las zonas de contacto desea-  
das.

Basado en los conocimientos y experiencia  
10 hasta el momento adquirida de los inventores, se cree que  
el chapado electrolítico en las nuevas condiciones antes  
descritas es el método preferido para formar las estruc-  
turas dendríticas. No se pretende, no obstante, que esto  
sea considerado como una limitación implicada en las rei-  
15 vindicaciones anejas que no efectúan mención del método  
de formar las estructuras dendríticas, ya que también  
resulta que son factibles para esta finalidad otros mé-  
todos. Dichos otros métodos incluyen el chapado no elec-  
trolítico (reducción efectuada químicamente sin utiliza-  
20 ción de electrodos ni de corriente eléctrica), electro-  
conformación y deposición por vapores químicos.

Aunque se ha descrito lo que se considera  
en el presente momento que son las formas preferidas de  
realización del presente invento, resultará evidente pa-  
25 ra los expertos en la técnica que pueden realizarse diver

1

los cambios y modificaciones sin apartarse del invento, y por lo tanto se pretende cubrir todos dichos cambios y modificaciones que caigan dentro del genuino espíritu y alcance del invento.

5

10

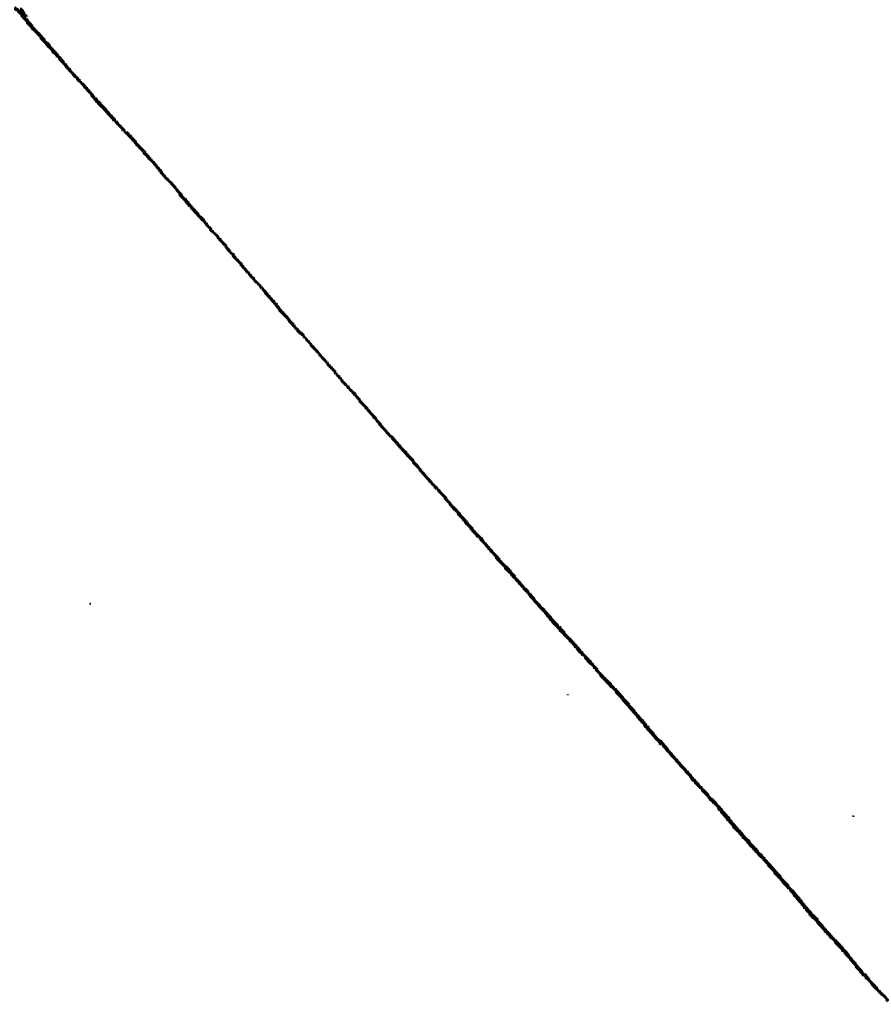
15

20

25

24099

JL/.



1

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1.<sup>a</sup>.- Un dispositivo de contacto eléctrico perfeccionado, que comprende un miembro conductor; y un mango de diminutos salientes metálicos formados sobre el miembro conductor por un crecimiento dendrítico de cristales metálicos conductores.

2.<sup>a</sup>.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.<sup>a</sup>, en que una mayoría de los salientes son salientes a modo de agujas.

3.<sup>a</sup>.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.<sup>a</sup>, en que una mayoría de los salientes son salientes a modo de espada.

4.<sup>a</sup>.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.<sup>a</sup>, en que una mayoría de los salientes son salientes aciculares.

5.<sup>a</sup>.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.<sup>a</sup>, en que los salientes son de carácter resiliente.

6.<sup>a</sup>.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.<sup>a</sup>, en que los salientes son de carácter elástico.

7.<sup>a</sup>.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.<sup>a</sup>, en que los salientes son de tamaño inferior al milímetro.

8.<sup>a</sup>.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindi-

1 cación 1ª, en que los salientes están separados entre sí a poca distancia.

9ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que los salientes están compuestos de un metal que no se empaña a la temperatura ambiente.

5 10ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que los salientes están compuestos de un metal que no desarrolla una película de corrosión adherente a la temperatura ambiente en una atmósfera de ambiente normal.

10 11ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que los salientes están compuestos de metal noble.

15 12ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que los salientes están compuestos de un metal seleccionado del grupo que consiste en paladio, platino, rodio, iridio, rutenio y osmio.

20 13ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que los salientes metálicos hacen posible una aplicación de acuífamiento mutuo con los salientes metálicos sobre un contacto de acoplamiento, construido similarmente.

25 14ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que el miembro conductor incluye un elemento conductor que tiene una delgada capa de metal noble chapada sobre la región de superficie en que se ha de establecer contacto eléctrico y en que los salientes metálicos son formados sobre la superficie expuesta de esta delgada capa de metal noble.

30 15ª.- "UN DISPOSITIVO DE CONTACTO ELECTRICO PER

1 FECCIONADO".

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.

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

Madrid, 26. AER. 1978

P.A.

Fernando de Elizaburu  
Por Poder



10

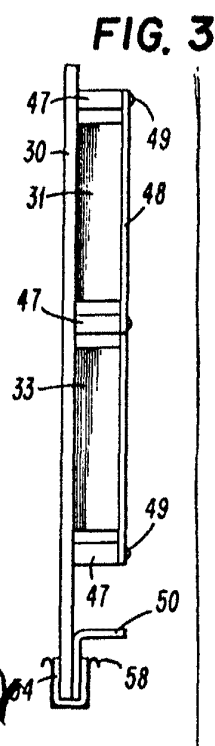
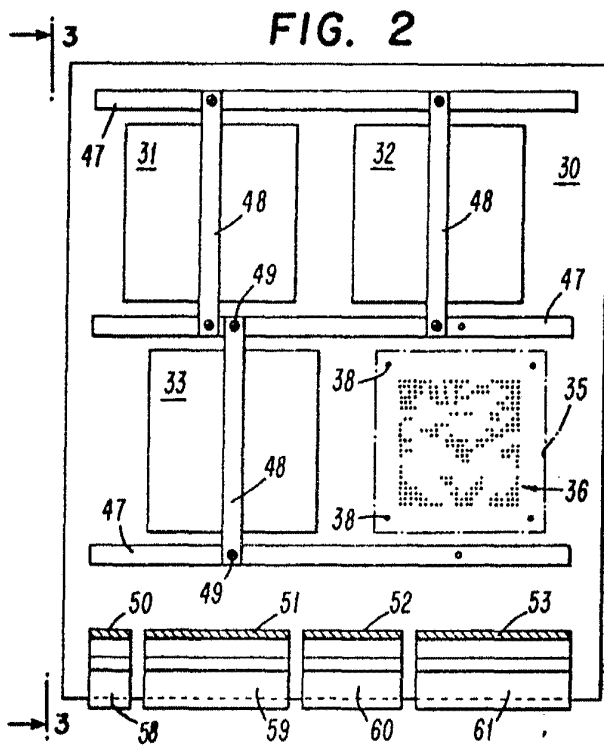
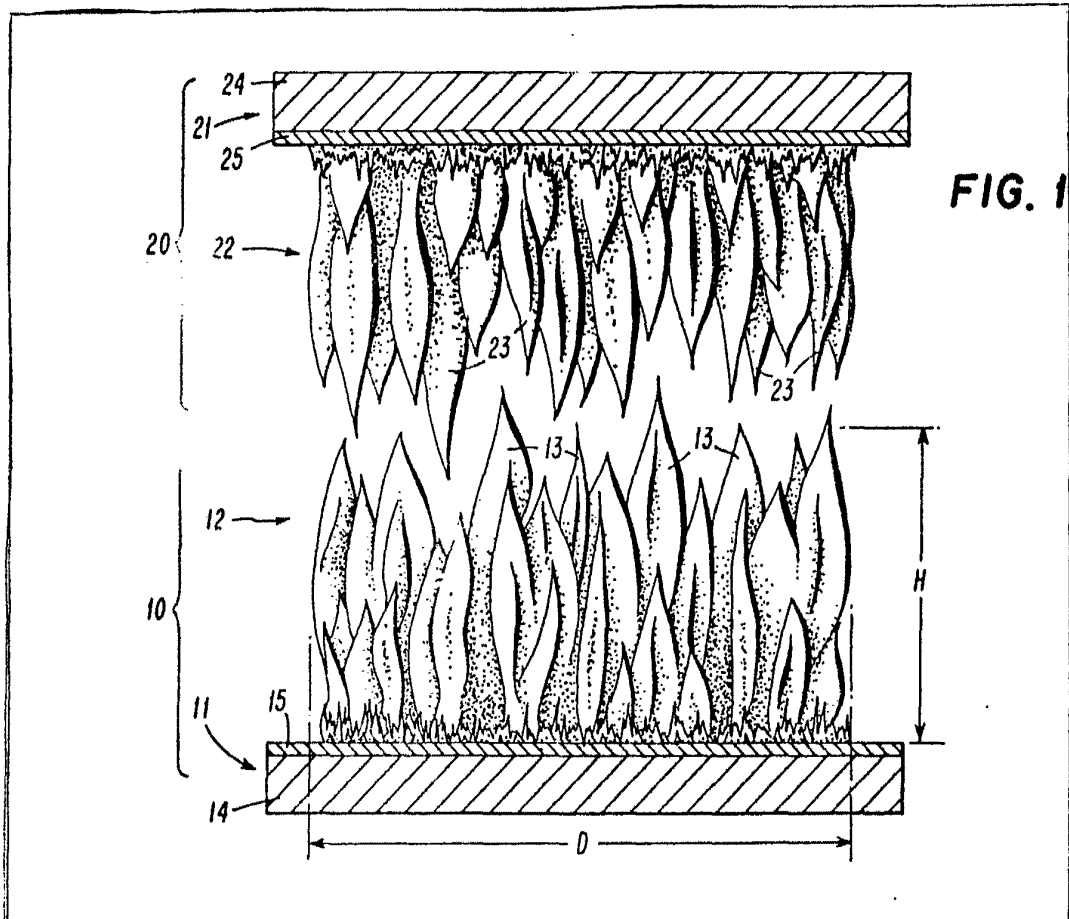
15

20

25

30





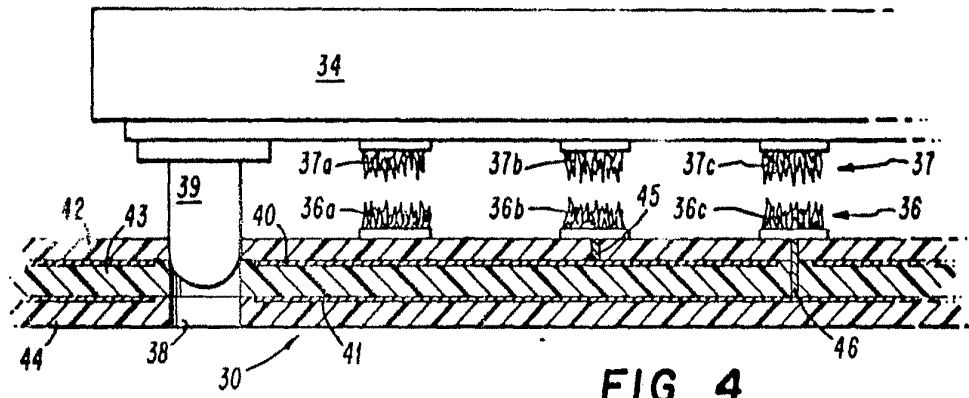


FIG. 4

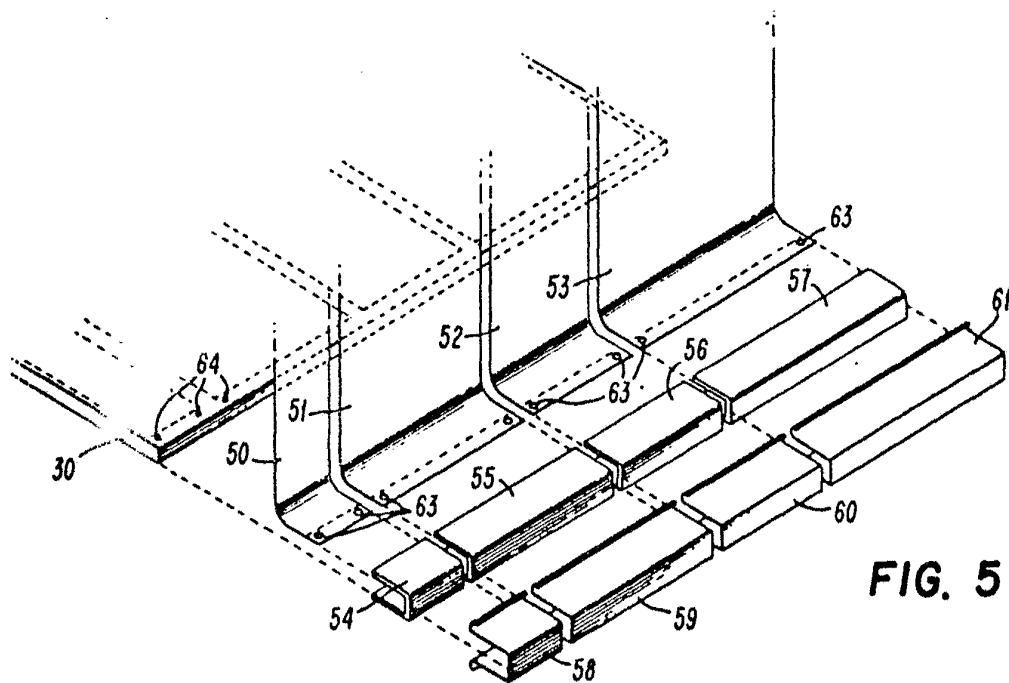


FIG. 5

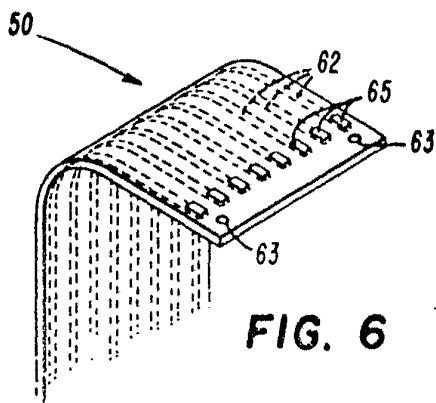


FIG. 6

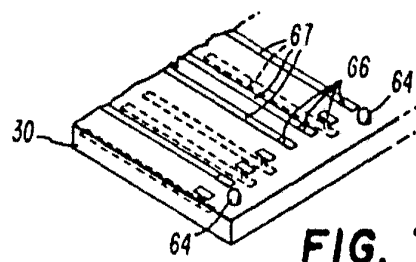


FIG. 7

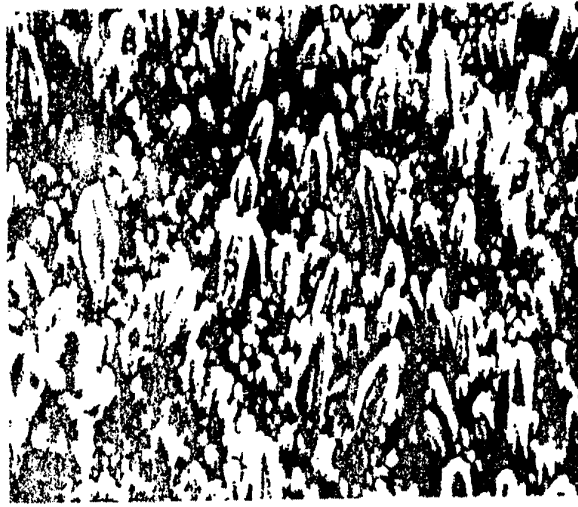


FIG. 8



FIG. 9

Fernando de Elizaburu  
For Power

A large, stylized handwritten signature in black ink, which appears to read "Fernando de Elizaburu". The signature is written in a cursive, flowing style.