



45

408-13

P.- 52.263
IBM Docket EN 9-71-039

400613

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:	H01R

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamerica

con domicilio en Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO CONECTADOR ELECTRICO HEMBRA"

(Clase Internacional H01r)

9.11.72

- 1 -

**POOR
QUALITY**

408643

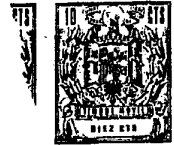


Este invento se refiere a dispositivos de conexión eléctrica y, más en particular, a un conector hembra del tipo en que se emplean polvos densificados de partículas de níquel/oro de diámetro submicrométrico como medio para establecer un contacto eléctrico entre el conector hembra y una punta de conector macho introducida en el dispositivo.

En la técnica anterior, numerosas composiciones resinosas se han hecho conductoras mediante una mezcla física de partículas capaces de conducir corriente eléctrica. Estas partículas han sido de materiales finamente divididos, tales como de cobre, oro, y similares. Estos plásticos conductores se producen empíricamente y las propiedades de las mezclas conductoras obtenidas varían frecuentemente de un lote de producción a otro. Tales dispositivos conectadores no son en general fiables.

Otros varios dispositivos conectadores comprenden un enchufe de conector de tipo hembra lleno de una sustancia líquida que contiene partículas metálicas en suspensión o de otro tipo de material conductor fluente. Tales conectadores del tipo de enchufe hembra están destinados a recibir una punta de conector macho en aplicación de conducción con el material fluente. En estos dispositi

408613



vos conectadores, las características eléctricas varían de un dispositivo a otro.

La tendencia actual apunta hacia la miniaturización y la microminiaturización del equipo de circuito eléctrico, lo cual comporta tener que
5 efectuar empaquetados de alta densidad. Esta tendencia origina problemas, tal como el de proporcionar regularmente dispositivos de interconexión eléctrica fiables, que sean enchufables o desenchufables
10 sin necesidad de calor para efectuar las operaciones de conexión y desconexión.

De acuerdo con el invento, se han previsto dispositivos de conexión eléctrica que comprenden receptáculos de soporte de enchufe hembra en que
15 se utilizan polvos de partículas de níquel/oro de diámetro submicrométrico densificados para formar un lecho de pulvimetal que tiene características controladas y predeterminadas de fracción de volumen. En general, los dispositivos conectados comprenden uno o
20 más enchufes hembra conductores eléctricos cargados con pulvimetal conductor y retenido en ellos mediante una membrana o elemento de encapsulación de elastómero. La membrana está unida al soporte de enchufe hembra. Las configuraciones de enchufe hembra están
25 destinadas a recibir los elementos de clavija sobre-

408613



5 salientes de una tarjeta de circuito impreso o de un
cuadro de circuito impreso o similar. El desplazamien
to de densificación o volumétrico de las partículas
en polvo tiene lugar de acuerdo con normas determina
das empíricamente y produce por tanto interconexiones
eléctricas de buena fiabilidad. El equipo físico pue
de fabricarse para proporcionar un dispositivo de in
terconexión del tipo de interposición que permite
efectuar interconexiones de cuadro de circuito impre
10 so a cuadro de circuito impreso, o de tarjeta de cir
cuito impreso a cuadro de circuito impreso. También
pueden fabricarse los enchufes hembra encuadros de
circuito impreso para aceptar las clavijas de los mó
dulos de circuito para funciones de montaje y de in
15 terconexión eléctrica.

Un objeto principal del invento es pro
porcionar un dispositivo conectador eléctrico nuevo
y mejorado que pueda emplearse de una serie de modos
diferentes, y que sea de construcción sencilla y pro
20 porcione una conexión eléctrica eficaz que tenga una
baja característica de impedancia de conectador y que
sea capaz de satisfacer las actuales exigencias de
alta velocidad en la transmisión de la señal (en na
nosegundos).

25 Otro objeto del invento es proporcio-

9.11.72

408613



nar un dispositivo conector eléctrico de enchufe hembra mejorado, que pueda fabricarse en tamaños muy pequeños, que proporcione una conexión eléctrica eficaz de baja impedancia con un elemento conector macho cooperante enchufable y desenchufable.

Otro objeto del invento es proporcionar un dispositivo de interconexión eléctrica que esté protegido contra los elementos ambientales externos.

Todavía otro objeto del invento es proporcionar un dispositivo conector eléctrico hembra mejorado que sea sumamente versátil en sus aplicaciones y para el cual sean controlables las fuerzas necesarias para la inserción y para la retirada, y que ello le haga especialmente adaptable para uso en disposiciones de conector de múltiples clavijas.

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas del presente invento se pondrán de manifiesto de la descripción más detallada que sigue de las realizaciones preferidas del invento, tal como se han ilustrado en los dibujos que se acompañan.

En los dibujos:

La Fig. 1 es una vista en corte, fragmentaria, de un enchufe hembra en un conector eléctrico

102613



trico de cuadro de circuito impreso construido de acuerdo con el presente invento;

5 La Fig. 2 es una vista en corte, fragmentaria, de un conector eléctrico del tipo de interposición construido de acuerdo con el presente invento;

10 La Fig. 3 es el diseño de la configuración geométrica de interconexión para una construcción de conector eléctrico de acuerdo con el presente invento; y

La Fig. 4 es una representación esquemática de los caminos que sigue la corriente a través de un dispositivo conector eléctrico del tipo de interposición típico.

15 Con referencia a la Fig. 1, se ha ilustrado en ella un aparato conector eléctrico mejorado de acuerdo con el presente invento y fabricado como un enchufe hembra en un conector de tipo hembra de cuadro de circuito impreso, destinado a recibir
20 las clavijas de conexión eléctrica de un módulo de circuito. La estructura comprende un cuadro de circuito impreso 10 que tiene uno o más enchufes hembra 11 de forma tubular. El cuadro 10 es usualmente de un material dieléctrico, tal como de vidrio epoxídico o similar. Los enchufes hembra 11 son de material
25

408613

75



conductor, tal como de cobre, o de cobre revestido de oro, o similar, y pueden ser formados en el cuadro por procedimientos electroquímicos usuales. Los enchufes hembra 11 están usualmente interconectados eléctricamente con otros circuitos en el cuadro (no ilustrados) y fabricados según las técnicas de fabricación de circuitos impresos usuales y bien conocidas. Los enchufes hembra 11 están llenos de partículas de polvo de material conductor de diámetro submicrométrico de níquel revestido de oro y densificadas para formar el lecho 12 de pulvimetal. Los lechos 12 de pulvimetal están contenidos en los enchufes hembra 12 por medio de una membrana 13 de encapsulación de elastómero. La membrana 13 está unida al cuadro de circuito impreso 10. La membrana 13 actúa para asegurar que el pulvimetal quede contenido dentro del enchufe hembra 11. La membrana 13 está destinada a recibir elásticamente las clavijas 14 de conector de tipo macho cuando se une un módulo de circuito 15 al cuadro de circuito impreso 10 mediante la introducción a presión de las clavijas 14 en los lechos 12 de pulvimetal. Además, la membrana 13 actúa para proteger la conexión eléctrica dentro del enchufe hembra 12 contra exposición al medio ambiente. Cuando se separa el módulo del

000613



5 cuadro de circuito impreso 10, la membrana 13 actúa para proporcionar una acción de frotamiento para retirar las partículas de polvo de la superficie de las clavijas 14. De preferencia, la membrana 13 de elastómero deberá tener un coeficiente relativamente bajo de rozamiento a deslizamiento y deberá proporcionar una fácil deformación de las superficies elásticas. La conexión eléctrica está diseñada para que sea totalmente separable.

10 Con referencia a la Fig. 2, se ha ilustrado en ella una representación fragmentaria de un elemento de interposición o soporte 20 de enchufe hembra que tiene enchufes hembra 21. Los enchufes hembra 21 están llenos de metal conductor en partículas y densificado para formar los lechos 22 de pulvimetal. Los lechos 22 de pulvimetal están retenidos en los enchufes hembra 21 por membranas 23 de encapsulación de elastómero. Las membranas 23 están unidas a cada lado del soporte 20 de enchufes hembra.

15 Los elementos que se acoplan son tarjetas 24 de circuito impreso fabricadas de material dieléctrico y soportan las clavijas 25, las cuales están soldadas a los modelos de circuito impreso 26, 27 y 28 que están sobre las superficies exteriores de las tarjetas

20 24 de circuito impreso.

25

9.11.72

408613



El elemento de interposición o miembro 20 de soporte de enchufe hembra puede fabricarse para que se adapte a diversas configuraciones de distribuciones de áreas de clavijas de conector. Las membranas de encapsulación 23 están destinadas a recibir de modo elástico las clavijas 25 de conector de tipo macho de las tarjetas 24 de circuito impreso, pudiendo introducirse las clavijas, a través de las membranas 23, en los lechos de pulvimetal 22, para establecer una conexión eléctrica entre las clavijas 25 y los enchufes hembra 21.

La conductividad de los lechos de pulvimetal depende de la fracción de volumen. La fracción de volumen puede definirse como la relación del volumen del pulvimetal conductor al volumen de la región espacial a ser ocupada por el pulvimetal, y se define como:

$$V_{ftn} = \frac{1}{V_0} \frac{m}{\delta}$$

donde:

V_0 = al volumen total del lecho de pulvimetal

m = al peso del pulvimetal

9.11.72

408613



δ = a la densidad real del pulvimetal

La densidad real de las partículas de pulvimetal de níquel/oro submicrométricas de la realización preferida se determina como sigue:

5

$$\delta = \frac{m(\text{Au}) + m(\text{Ni})}{\frac{m(\text{Au})}{\delta(\text{Au})} + \frac{m(\text{Ni})}{\delta(\text{Ni})}}$$

10 Como alternativa, las características de densificación del lecho de pulvimetal suelen ser definidas por los reólogos de la siguiente manera:

a. Contenido de la fracción de sólidos

15

$$F_{sc} = \frac{\rho_b}{\rho_s}$$

donde:

20

ρ_b = densidad volumétrica

ρ_s = densidad de los sólidos

b. Proporción de huecos

25

$$V_g = 1 - F_{sc}$$

9.11.72

408613



c. Porosidad

$$\eta = (V_0 - \frac{m}{\rho}) \div V_0$$

5

y

$$V_{ftn} = 1 - \eta$$

10 La fracción de volumen comprendida en el margen del 15 al 30 por ciento parece ser una relación óptima para densificar el pulvimetal de modo que acepte las clavijas de conector en conexión enchufable y desenchufable. Para valores inferiores de la densificación de la fracción de volumen la dispersión del polvo aumenta rápidamente y el lecho de pulvimetal es inestable eléctricamente. Para niveles más altos de densificación de la fracción de volumen es sumamente difícil introducir a presión las clavijas del conector macho. Además, el lecho de pulvimetal no resulta idealmente adecuado para operaciones repetidas de introducción y extracción de la clavija macho.

20 La Fig. 3 es el diseño de la configuración geométrica de interconexión para una construcción de conector eléctrico de acuerdo con el pre-



408613

sente invento, donde:

D1 es el diámetro de la clavija de conec

tador

D2 es el diámetro del enchufe hembra

5

Hm es el grueso de la membrana de encapsulación

vimetal

C es la holgura que deja el lecho de pul

vimetal

L es la longitud efectiva de la clavija

10

Hs es la longitud del enchufe hembra

Hb es el grueso del cuadro de circuito

impreso.

La resistencia total del conector puede expresarse como suma de las resistencias de los caminos de conducción principales; es decir,

15

R total = R clavija + R enchufe hembra +

R lecho de pulvimetal

donde:

20

$$R \text{ clavija} = \frac{\rho}{\left(\frac{\pi}{4} D1^2\right)} (Hb + Hm + C) \text{ ohmios}$$

$$R \text{ enchufe hembra} = \frac{\rho \left(\frac{Hs}{2} - C - \frac{L}{2} \right)}{\pi D2 t} \text{ ohmios}$$

25

9.11.72

408613



	Aleaciones metálicas	$\rho = 10^{-6}$ ohmios cm
	Pulvimetales	$\rho = 10^{-4}$ a 10^{-6} ohmios cm
5	Polímeros cargados con metal	$\rho = 10^{-3}$ a 10^{-1} ohmios cm
	Sustancias orgánicas conductoras	$\rho = 10^3$ ohmios cm
	Dieléctricos	$\rho = 10^{15}$ ohmios cm

10

A continuación se incluye un breve resumen de la teoría de la resistencia a través de una esfera (o la metálica submicrométrica) de acuerdo con el texto de R. Holm, "Electric Contacts", 4ª Edición, Springer-Verlag.

15

La resistencia a través de una esfera es como sigue:

$$R = \frac{\rho_{\text{esfera}}}{\pi} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{D} \right)$$

20

donde:

R = resistencia

ρ = resistividad de la esfera

25

a = radio de la superficie semiesférica

9.11.72



408613

equipotencial de la esfera

D = radio de la esfera

5 Además, la teoría de la conducción a través de los lechos de pulvimetal está basada en la Primera Ley de Kirchoff, que expresa el principio de continuidad como:

10
$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

para redes de resistencias en paralelo.

15 A continuación se incluye una expresión que proporciona una descripción teórica del mecanismo de conducción, que es como sigue:

20
$$R \text{ lecho de pulvimetal} = \frac{\bar{\gamma}}{\bar{N}} \left[\frac{\rho_s}{2\pi} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{D} \right) \right]$$

donde:

$\bar{\gamma}$ = media del número de partículas de conducción por cadena

25 \bar{N} = media del número de cadenas conductoras

408613



Aunque el invento se ha ilustrado y descrito en particular con referencia a realizaciones preferidas del mismo, comprenderán los expertos en la técnica que se pueden efectuar en el mismo los anteriores y otros cambios, en forma y en detalles, sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance del invento.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 10 de Diciembre de 1971, bajo el Nº 206.830 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

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:

1. Un dispositivo conector eléctrico

9.11.72

- 16 -

498613



hembra, que comprende: (a) un soporte de enchufe hembra de material dieléctrico que tiene al menos un enchufe hembra conductor eléctrico en general tubular en el mismo y abierto por un extremo, estando el enchufe hembra conectado eléctrica y permanentemente con elementos de circuito conductores unidos al soporte de enchufe hembra; (b) conteniendo cada enchufe hembra un lecho de pulvimetal de partículas de pulvimetal conductoras, densificadas a una fracción de volumen dentro del enchufe hembra; y (c) una membrana de obturación de material deformable elástico unida al soporte de enchufe hembra y que se superpone a la abertura del enchufe hembra y está destinada a recibir elásticamente una clavija de conector macho y a admitir la clavija de conector para introducción a presión en el lecho de pulvimetal y para aplicación de conducción con éste.

2. Un dispositivo conector eléctrico hembra según la reivindicación 1, en el cual el lecho de pulvimetal está formado de partículas de pulvimetal de diámetros submicrométricos.

3. Un dispositivo conector eléctrico hembra según la reivindicación 1, en el cual el lecho de pulvimetal está desinificado a una fracción de volumen comprendida dentro de un margen del 15 al

9.11.72

- 17 -



408613

30 por ciento.

4. Un dispositivo conector eléctrico hembra.

5 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 dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 15 NOV. 1972

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Foder.

9.11.72

EAS.-

- 18 -

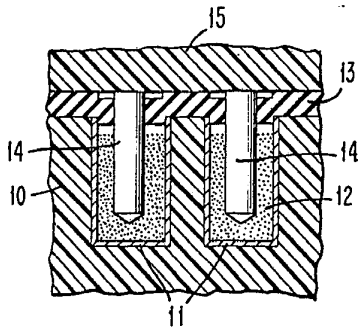


FIG. 1

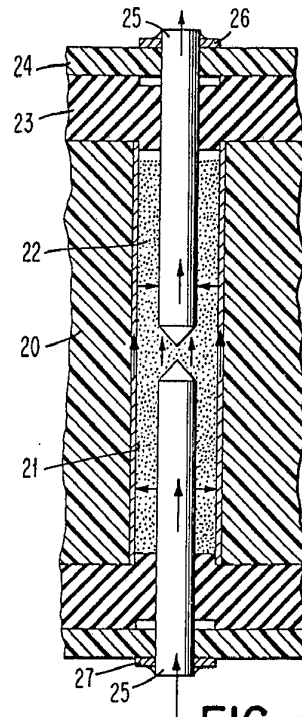


FIG. 4

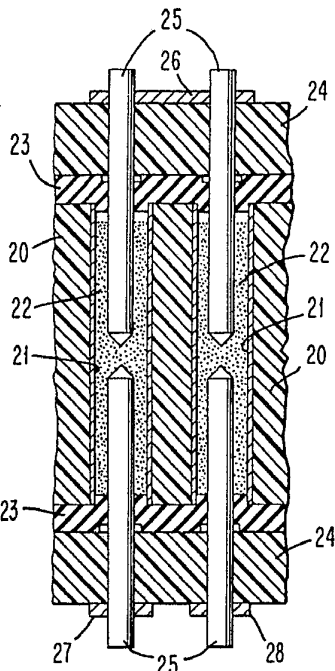


FIG. 2

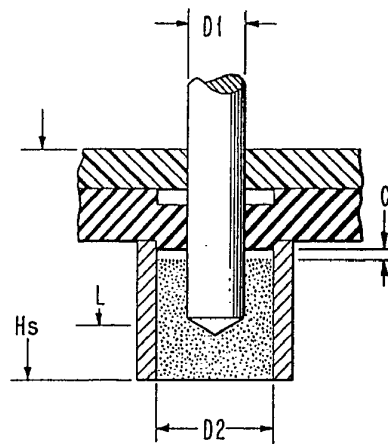


FIG. 3

Alberto de Elizaburu
Per Poder.