

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 544**

51 Int. Cl.:

**C08K 9/02** (2006.01)

**C08K 3/00** (2006.01)

**H05K 9/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2009 PCT/US2009/034242**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2009 WO09158045**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2009 E 09770582 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 2291446**

54 Título: **Materiales de blindaje IEM**

30 Prioridad:

**23.06.2008 US 74748 P**

**12.08.2008 US 88162 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.02.2018**

73 Titular/es:

**PARKER-HANNIFIN CORPORATION (100.0%)**  
**6035 Parkland Boulevard**  
**Cleveland, Ohio 44124-4141, US**

72 Inventor/es:

**WU, JUNHUA;**  
**BROWN, GERARD;**  
**WATCHKO, GEORGE;**  
**STEEVES, ROBERT;**  
**RICHARD, FRANCIS y**  
**LIONETTA, WILLIAM, G.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 654 544 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Materiales de blindaje IEM

**Antecedentes de la invención**

La presente divulgación se refiere ampliamente a materiales de blindaje de la interferencia electromagnética (IEM) tales como en forma de juntas y cargas de huecos, placas base, almohadillas de conexión a tierra y similares y particularmente a dichos materiales que son resistentes a la corrosión.

El funcionamiento de dispositivos electrónicos tales como televisiones, radios, ordenadores, instrumentos médicos, máquinas comerciales, equipo de comunicaciones y similares está atendido por la generación de radiación electromagnética dentro de la circuitería electrónica del equipo. Como se detalla en la patente de EE.UU. N.º 5.202.536; 5.142.101; 5.105.056; 5.028.739; 4.952.448; y 4.857.668, dicha radiación a menudo se desarrolla como un campo o como transitorios dentro de la banda de radiofrecuencia del espectro electromagnético, es decir, entre aproximadamente 10 KHz y 10 GHz, y se denomina "interferencia electromagnética" o "IEM" que es conocida por interferir con el funcionamiento de otros dispositivos electrónicos próximos.

Para atenuar los efectos IEM, el blindaje que tiene la capacidad de absorber y/o reflejar la energía IEM puede emplearse tanto para reducir la energía IEM dentro de un dispositivo fuente, como para aislar ese dispositivo u otros dispositivos "objetivo" de otros dispositivos fuente. Dicho blindaje se proporciona como un protector que se inserta entre la fuente y los otros dispositivos, y, típicamente se configura como una carcasa conductora de la electricidad y de puesta a tierra que incluye el dispositivo. Ya que la circuitería del dispositivo generalmente debe permanecer accesible para el mantenimiento o similar, la mayoría de las carcasas están provistas de accesos de fácil apertura o extraíbles tales como puertas, escotillas, paneles o cubiertas. Sin embargo, incluso entre el más plano de estos accesos y su superficie correspondiente de acoplamiento o de contacto, puede existir huecos presentes que reducen la eficacia del blindaje al presentar aberturas a través de las cuales la energía radiante puede filtrarse o pasar o salir de otro modo del dispositivo. Además, dichos huecos representan discontinuidades en la conductividad de la superficie y del suelo de la carcasa u otro blindaje, y pueden incluso generar una fuente secundaria de radiación IEM al funcionar como una forma de antena de ranura. A este respecto, las corrientes de masa o de superficie inducidas dentro de la carcasa desarrollan gradientes de voltaje a través de cualquier hueco de interfaz en el blindaje, cuyos huecos funcionan por lo tanto como antenas que irradian ruido IEM. En general, la amplitud del ruido es proporcional a la longitud del hueco, teniendo el ancho del hueco un efecto menos apreciable.

Para rellenar huecos dentro de las superficies de acoplamiento de las carcasas y otras estructuras de blindaje IEM, se han propuesto juntas y otros precintos tanto para mantener la continuidad eléctrica a través de la estructura como para excluir del interior del dispositivo contaminantes tales como humedad y polvo. Dichos precintos se unen o se fijan mecánicamente a, o se ajustan a presión en una de las superficies de acoplamiento, y funcionan para cerrar cualquier hueco de interfaz para establecer un camino conductor continuo a través del mismo al conformarse bajo una presión aplicada a las irregularidades entre las superficies. Por consiguiente, los precintos destinados a aplicaciones de blindaje IEM se especifican para que tengan una construcción que no solo proporciona una conductividad eléctrica superficial incluso cuando están bajo compresión, sino que también tienen una elasticidad que permite que los precintos se ajusten al tamaño del hueco. Además, los precintos deben ser resistentes al desgaste, económicos de fabricar y capaces de resistir repetidos ciclos de compresión y relajación. Los requisitos también pueden dictar una junta de bajo perfil y de baja impedancia que se puede desviar bajo cargas de fuerza de cierre normales. Otros requisitos incluyen la capacidad de lograr una determinada efectividad de blindaje IEM tanto para el funcionamiento adecuado del dispositivo como para el cumplimiento, en los Estados Unidos, con las regulaciones comerciales de CEM de la Comisión Federal de Comunicaciones (CFC).

Las juntas de blindaje IEM típicamente se construyen como un elemento elástico, o una combinación de uno o más elementos elásticos que tienen capacidades de relleno de huecos. Uno o más de los elementos se pueden proporcionar como un núcleo o banda tubular o sólida, espumada o no espumada que se rellena para que sea conductor de la electricidad. Dicho núcleo o tira puede extruirse, moldearse o formarse de otro modo con un material polimérico elastomérico. Los materiales conductores para la carga incluyen partículas de metal o chapados en metal.

Los procedimientos de fabricación convencionales para las juntas de blindaje IEM incluyen extrusión, moldeo, troquelado e *in situ* (IS).

En vista de lo anterior, se puede apreciar que muchos tipos diferentes de materiales se emplean en la producción de material de blindaje IEM tal como juntas. A medida que los dispositivos electrónicos continúan proliferando, se cree que las alternativas y opciones de blindaje IEM adicionales serían bien recibidos por la industria electrónica.

**Sumario de la invención**

La invención se refiere a un conjunto de circuitería de blindaje de un dispositivo electrónico de la interferencia electromagnética (IEM) como se desvela en la reivindicación 1. En comparación con los materiales de relleno convencionales a base de plata, níquel o níquel-grafito, a niveles de volumen de carga comparables, los materiales de cargas de níquel-aluminio tal como se usan en el conjunto de la presente invención muestran una efectividad de

blindaje IEM comparable o mejorada y una resistencia a la corrosión tal como cuando se ponen en contacto con una carcasa de aluminio o niquelada u otra parte del dispositivo.

Las ventajas de la presente invención incluyen un material de blindaje IEM que es tanto rentable como resistente a la corrosión, y que muestra una efectividad de blindaje EMI superior. Estas y otras ventajas serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica basándose en la divulgación contenida en el presente documento.

### Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la naturaleza y los objetos de la invención, se debe hacer referencia a la siguiente descripción detallada tomada en relación con los dibujos adjuntos en los que:

la Figura 1 es una vista frontal en perspectiva, parcialmente en sección transversal de un dispositivo de comunicación electrónico de mano representativo de una aplicación típica para el material de blindaje IEM resistente a la corrosión de la presente invención;

la Figura 2 es una vista ampliada de una parte del recinto de la Figura 1 que muestra con mayor detalle el material de blindaje IEM resistente a la corrosión que se usa en la presente invención que está interpuesto entre una primera y una segunda parte de la carcasa del dispositivo de la Figura 1 y

la Figura 3 es un diagrama que compara la efectividad de blindaje IEM del IEM convencional y los que se usan en la presente invención.

Los dibujos se describirán adicionalmente en relación con la siguiente descripción detallada de la invención.

### Descripción detallada de la invención

Determinada terminología puede ser empleada en la siguiente descripción por comodidad más que para cualquier fin limitante. Por ejemplo, los términos “adelante” y “atrás”, “delante” y “atrás”, “derecha” e “izquierda”, “de superior” e “inferior”, “superior” e “inferior”, y “derecha” y “izquierda” designan direcciones en los dibujos a los que se hace referencia, con los términos “hacia adentro”, “interno”, “interior”, “a bordo” y “hacia afuera”, “externo”, “exterior” o “fuera de borda” que se refieren, respectivamente, a direcciones hacia y desde el centro del elemento referenciado, los términos “radial” o “vertical” y “axial” u “horizontal” que se refieren, respectivamente, a direcciones o planos perpendiculares y paralelos al eje longitudinal central del elemento referenciado. Análogamente se debe considerar que la terminología de importancia similar, distinta de las palabras específicamente mencionadas anteriormente, se usa para fines de comodidad más que en cualquier sentido limitante. Además, debe entenderse que el término “blindaje IEM” incluye, y se usa indistintamente con, compatibilidad electromagnética (CEM), conducción eléctrica y/o conexión a tierra, blindaje de corona, blindaje de interferencia de radiofrecuencia (IRF) y antiestático, es decir, protección de descarga electrostática (DEE) y los términos “magnético”, “dieléctrico”, “ferrítico” o “con pérdida” se usan indistintamente con IEM absorbente, de absorción, de disipación, disipador o atenuante, o que tienen de otro modo la capacidad de atenuar la energía electromagnética por absorción u otro mecanismo de disipación.

En las figuras, los elementos que tienen una designación alfanumérica se pueden referenciar en el presente documento colectivamente o como alternativa, como será evidente a partir del contexto, mediante la parte numérica de la designación solamente. Además, las partes constitutivas de los diversos elementos de las figuras pueden designarse con números de referencia separados que se entenderá que se refieren a esa parte constitutiva del elemento y no al elemento como un todo. Las referencias generales, junto con las referencias a espacios, superficies, dimensiones y extensiones, se pueden designar con flechas o guiones bajos.

Para los fines ilustrativos del discurso a seguir, el material de blindaje IEM resistente a la corrosión que se usa en la invención en el presente documento implicado se describe principalmente en relación con su uso una junta extruida, moldeada *in situ*, u otra junta que se interpone entre dos componentes, cada uno de los cuales puede ser una carcasa, una caja, una placa de circuito, una puerta, una cubierta, una lata, un blindaje, un chip de circuito integrado u otra parte de un dispositivo electrónico tal como un teléfono móvil, es decir, un celular, un teléfono u otro dispositivo electrónico tal como un dispositivo de servicio de comunicaciones personales (SCP), una tarjeta PCMCIA, un sistema de posicionamiento global (SPG), un receptor de radio, un asistente digital personal (ADP), un ordenador portátil o un ordenador personal de escritorio (PC), un teléfono inalámbrico, un enrutador o servidor de red, un dispositivo electrónico médico, un módem, una estación base de comunicación inalámbrica, un dispositivo de telemetría, un componente o un sistema telemático o similares.

De acuerdo con los preceptos de la presente invención, se proporciona un material de blindaje de la interferencia electromagnética (“IEM”) resistente a la corrosión como una mezcla de un componente polimérico elastomérico y un componente de carga. Dicho material se puede proporcionar como una composición curada o de otro modo de forma estable, tal como en forma de un perfil de junta moldeada o extruida, o como una composición curable, tal como de pulverización, reparto u otra producción de revestimientos de conformación o juntas *in situ* o cargas de huecos. Por “curado” se entiende que la composición puede polimerizarse, reticularse, reticularse adicionalmente o polimerizarse, vulcanizarse, enfriarse, endurecerse, o de otro modo cambiarse química o físicamente de un líquido u otra forma fluida por una fase o una forma polimérica elastomérica sólida o más sólida o semisólida.

El componente polimérico elastomérico puede ser un componente termoplástico o termoestable, y específicamente

puede seleccionarse dependiendo de una o más de la temperatura de funcionamiento, dureza, compatibilidad química, elasticidad, distensibilidad, deformación por compresión, ajuste por compresión, flexibilidad, capacidad de recuperación después de la deformación, módulo, resistencia a la tracción, elongación, deserción de fuerza, inflamabilidad u otra propiedad química o física. Dependiendo de la aplicación, los materiales adecuados, que incluyen mezclas, copolímeros y otras mezclas de los mismos, pueden incluir cauchos naturales tales como Hevea y termoplásticos, es decir, procesables en estado fundido o termoestables, es decir, cauchos sintéticos vulcanizables, tales como fluoropolímero, clorosulfonato, polibutadieno, butilo, neopreno, nitrilo, poliisopreno, buna-N, cauchos de copolímeros tales como etileno-propileno (CEP), monómero de etileno-propileno-dieno (MEPD), nitrilo-butadieno (CNB) y estireno-butadieno (CEB), o mezclas como etileno o propileno-MEPD, CEP o CNB. El término "cauchos sintéticos" también debe entenderse que abarca materiales que como alternativa pueden clasificarse ampliamente como elastómeros termoplásticos o termoestables tales como poliuretanos, siliconas, fluorosiliconas, estireno-isopreno-estireno (EIE) y estireno-butadieno-estireno (EBE), así como otros polímeros que muestran propiedades de tipo caucho tales como nailon plastificados, poliolefinas, epoxis flexibles, poliésteres, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, fluoropolímeros y cloruro de polivinilo. Como se usa en el presente documento, el término "elastomérico" se atribuye a su significado convencional de mostrar propiedades similares al caucho de distensibilidad, elasticidad o deformación por compresión, baja deformación por compresión, flexibilidad y capacidad de recuperación después de la deformación, es decir, relajación del esfuerzo. Cualquiera de los materiales anteriores puede usarse sin espuma, si así lo requiere la aplicación, o soplado o de otro modo procesado química o físicamente en una espuma de celda abierta o cerrada.

El componente polimérico elastomérico generalmente puede formar un aglutinante u otra fase continua o matriz en la que el componente de carga particulada se puede dispersar como una fase discreta. La carga generalmente se puede incluir dentro del aglutinante en una proporción suficiente para proporcionar el nivel de efectividad de blindaje IEM que se desea para la aplicación prevista. Para la mayoría de las aplicaciones, una efectividad de blindaje IEM de al menos 10 dB, y generalmente de al menos 20 dB, y preferentemente de al menos aproximadamente 40 dB o superior, en un intervalo de frecuencia de entre aproximadamente 20 MHz a 18 GHz puede considerarse aceptable. Dicha efectividad se traduce en una proporción de carga que generalmente está entre aproximadamente 10-50 % en volumen o 20-80 % en peso, basándose en el volumen o peso total, según sea el caso, del compuesto, y una resistividad de masa o de volumen de no más de aproximadamente 10  $\Omega$ -cm. Sin embargo, la máxima efectividad de blindaje del material puede variar basándose en la cantidad de la carga absorbente de IEM y de otras cargas, tales como otras cargas conductoras de la electricidad, y del espesor del material.

De acuerdo con los preceptos de la presente invención, el componente de carga conductor de la electricidad que se mezcla con el componente polimérico elastomérico se proporciona como partículas de aluminio que se chapan de forma no electrolítica con un enchapado de una aleación de níquel-fósforo. Las partículas chapadas pueden ser de cualquier forma, o combinación de formas, y se pueden denominar ampliamente como "partículas", que debe entenderse que incluye esferas sólidas o huecas y microesferas o microglobos, escamas, plaquetas, fibras, varillas, partículas de forma irregular, nódulos, fibras que pueden cortarse o triturarse, o triquitos y polvos. Para muchas aplicaciones, las partículas de aluminio pueden tomar la forma de esferas, escamas o nódulos. El tamaño medio de partícula medio o la distribución de la carga, que puede ser un diámetro, un diámetro imputado, una longitud u otra dimensión de la partícula, típicamente oscilará entre aproximadamente 0,25  $\mu$ m y aproximadamente 500  $\mu$ m, pero preferentemente para fibras, una longitud de menos de aproximadamente 400  $\mu$ m con una relación de aspecto de longitud a ancho de entre aproximadamente 5-20. La aleación de níquel-fósforo se chapa de forma no electrolítica sobre las partículas de aluminio subyacentes para formar un enchapado sobre el cual el enchapado puede comprender menos de aproximadamente el 40 % del peso de la carga.

Se pueden incluir cargas y aditivos adicionales en la formulación del material dependiendo de los requisitos de la aplicación particular prevista. Dichas cargas y aditivos, que pueden ser funcionales o inertes, pueden incluir agentes humectantes o tensioactivos, pigmentos, dispersantes, tintes y otros colorantes, agentes opacificantes, agentes espumantes o antiespumantes, agentes anti-estáticos, agentes de acoplamiento tales como titanatos, cadenas de extensión de aceites, pegamentos, modificadores de flujo, pigmentos, lubricantes tales como disulfuro de molibdeno ( $\text{MoS}_2$ ), silanos, peróxidos, polímeros reforzantes de película y otros agentes, estabilizadores, emulsionantes, antioxidantes, espesantes y/o retardadores de llama y otras cargas tales como trihidrato de aluminio, trióxido de antimonio, óxidos y sales de metal, partículas de grafito intercaladas, ésteres de fosfato, óxido de decabromodifenilo, boratos, fosfatos, compuestos halogenados, vidrio, sílice, que puede ser pirógena o cristalina, silicatos, mica, cerámicas y microesferas de vidrio o poliméricas. Típicamente, estas cargas y aditivos se mezclan o se mezclan de otro modo con la formulación, y pueden comprender entre aproximadamente 0,05-80 % o más en volumen total de las mismas. La formulación del material se puede componer en un aparato de mezcla convencional como una mezcla de los componentes poliméricos y de carga, y cualquier carga o aditivo adicional.

Con referencia a las figuras en las que los caracteres de referencia correspondientes se usan para designar elementos correspondientes a lo largo de las diversas vistas con elementos equivalentes referenciados con designaciones alfanuméricas primarias o secuenciales, un dispositivo electrónico ilustrativo se muestra generalmente en 10 en la vista en perspectiva de la Figura 1 que incluye una caja, una carcasa o un recinto, referencia generalmente en 12, que se modifica de acuerdo con los preceptos de la presente invención que tiene una junta, una carga de hueco, un revestimiento u otra capa, 14, del material de blindaje IEM que se usa en la presente invención. Con fines de ilustración, se muestra que el dispositivo 10 es un teléfono móvil, pero como

alternativa puede ser otro dispositivo portátil u otro dispositivo electrónico, como un dispositivo de servicios de comunicaciones personales (SCP), una tarjeta PCMCIA, un sistema de posicionamiento global (SPG), un receptor de radio, un asistente digital personal (ADP), un ordenador portátil o un ordenador personal de escritorio (PC), un teléfono inalámbrico, un enrutador o servidor de red, un dispositivo electrónico médico o similares. Se muestra que el recinto 12 tiene una construcción de 2 partes que incluye una mitad o cubierta superior, 16a, y una mitad o base inferior, 16b, teniendo cada una de las partes 16a-b una superficie interior correspondiente, 18a-b, y una superficie exterior, 20a-b, que se extienden de forma adyacente para formar paredes superiores e inferiores contiguas, 21a-b, paredes laterales, 22a-b y 24a-b y paredes extremas (no mostradas). Las paredes laterales y las extremas definen juntas los perímetros de cada una de las partes del recinto 16a-b, que está demarcado por una superficie de borde periférico, 26a-b. Las superficies de borde 26 están acopladas y definen una junta, una línea de separación u otra interfaz, 30. Como se muestra, el recinto 12 puede alojar una o más placas de circuito impreso (PCB), 32a-b u otra circuitería del dispositivo 10.

Con referencia adicional a la Fig. 2, el detalle de la Fig. 1 referenciado en 40 se representa en la vista ampliada de la Fig. 2. Como se puede ver, una junta compresible, una carga de hueco, un revestimiento u otra forma, 32, del material que se usa en la presente invención se proporciona en la interfaz 30 que está interpuesta entre las superficies 26 para proporcionar continuidad eléctrica y/o estanqueidad ambiental entre las partes 16. Para los fines de la presente invención, una o ambas partes del recinto 16a-b y/o las superficies 26a-b, que pueden estar construidas con el mismo o con diferentes materiales, pueden moldearse, fundirse, maquinarse o formarse de otro modo con aluminio o una aleación de aluminio.

### Ejemplo

Se prepararon muestras de materiales de blindaje IEM representativos que se usaron en la presente invención para la caracterización. Las partículas de vidrio irregulares (tamaño medio 150~200  $\mu\text{m}$ ) y las partículas de aluminio con forma nodular (tamaño medio 100~120  $\mu\text{m}$ ) se chaparon de forma no electrolítica cada una con un 20 % en peso de una aleación de níquel-fósforo (<6 % de fósforo) para formar cargas de acuerdo con la presente invención. El tamaño medio de partícula medio de la carga de níquel-vidrio estaba entre aproximadamente 150-200  $\mu\text{m}$ , y el de las cargas de níquel-aluminio estaba entre aproximadamente 100-120  $\mu\text{m}$ .

Estas cargas de níquel-vidrio y níquel-aluminio se mezclaron, respectivamente, al 39,2 % y 38,6 % en volumen con una silicona de metilo y fenilo curada con peróxido, para formar composiciones de blindaje IEM. La resistencia a la corrosión galvánica en aluminio cromado hexavalente (de acuerdo con el procedimiento de ensayo CHO-TM100, Parker Chomerics Division, Woburn, MA), la resistividad de volumen inicial (de acuerdo con la norma ASTM D991) y la efectividad inicial de blindaje IEM (de acuerdo con el procedimiento de ensayo Chomerics CHO-TM- TP08) de estos materiales se determinó y se comparó con materiales convencionales. Los resultados se resumen en la tabla a continuación y en la gráfica de eficiencia de blindaje IEM de la Figura 3

**TABLA**

| Elastómero                  | Carga conductora (% en volumen) | Resistencia a la corrosión    |                               | Resistividad de volumen (mOhm-cm) |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
|                             |                                 | Pérdida de peso (mg) en 168 h | Pérdida de peso (mg) en 504 h |                                   |
| Silicona <sup>1</sup>       | 40,3 % de Ag-Al                 | 7-11                          | 26                            | 3,5-5,1                           |
| Fluorosilicona <sup>2</sup> | 41,8 % de Ag-Al                 | 4-7                           | 45                            | 5,5                               |
| Fluorosilicona <sup>3</sup> | 41,4 % de Ag-Al                 | 3-5                           | 23                            | 4-6                               |
| Silicona <sup>4</sup>       | 47,7 % de Ag-vidrio             | 132                           |                               | 5                                 |
| Silicona <sup>5</sup>       | 32,6 % de Ni-grafito            | 28-63                         | 138                           | 36                                |
| Silicona <sup>6</sup>       | 37,4 % de Ni                    | 21-26                         | 52                            | 41-48                             |
| Silicona <sup>7</sup>       | 24,5 % de Ni-grafito            | 18                            | 46                            | 128-260                           |
| Silicona                    | 39,2 % de Ni-vidrio             | 3-6                           | 7-13                          | 356-832                           |
| Silicona                    | 38,6 % de Ni-Al                 | 2-7                           | 6-17                          | 57-99                             |

<sup>1</sup>Cho-Seal 1285, Parker Chomerics Division, Woburn, MA

(continuación)

| Elastómero                                                         | Resistencia a la corrosión      |                               |                               |                      | Resistividad de volumen<br>(mOhm-cm) |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                                                                    | Carga conductora (% en volumen) | Pérdida de peso (mg) en 168 h | Pérdida de peso (mg) en 504 h | Pérdida de peso (mg) |                                      |
| <sup>2</sup> Cho-Seal 1287, Parker Chomerics Division, Woburn, MA  |                                 |                               |                               |                      |                                      |
| <sup>3</sup> Cho-Seal 1298, Parker Chomerics Division, Woburn, MA  |                                 |                               |                               |                      |                                      |
| <sup>4</sup> Cho-Seal 1310, Parker Chomerics Division, Woburn, MA  |                                 |                               |                               |                      |                                      |
| <sup>5</sup> Cho-Seal S6305, Parker Chomerics Division, Woburn, MA |                                 |                               |                               |                      |                                      |
| <sup>6</sup> Cho-Seal 6313, Parker Chomerics Division, Woburn, MA  |                                 |                               |                               |                      |                                      |
| <sup>7</sup> Cho-Seal 6330, Parker Chomerics Division, Woburn, MA  |                                 |                               |                               |                      |                                      |

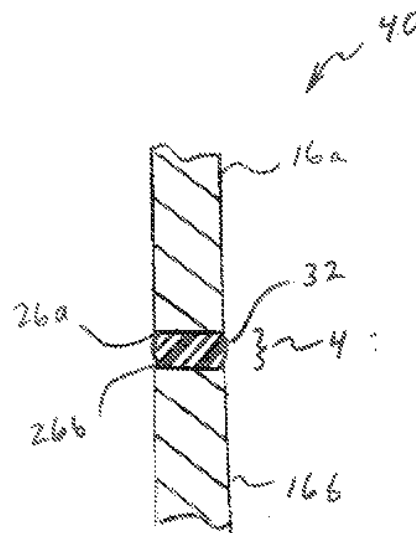
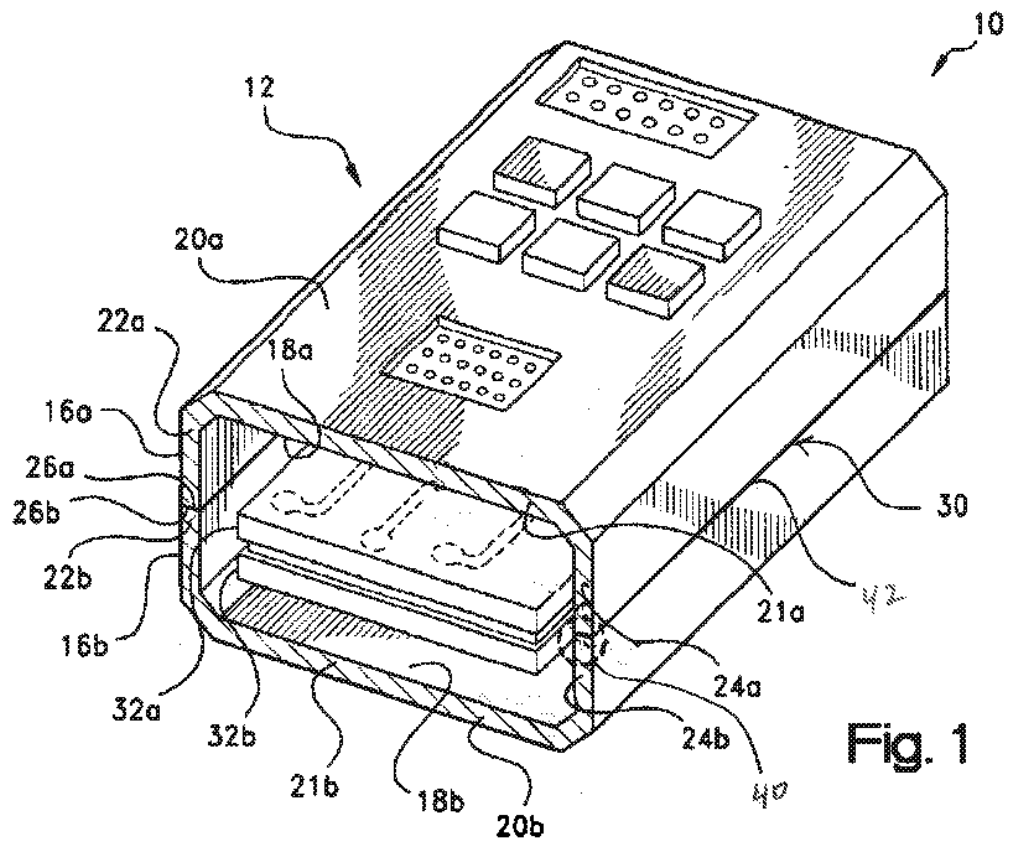
Estos datos muestran que, en comparación con los materiales de relleno convencionales a base de plata, níquel o níquel-grafito, a niveles de volumen de carga comparables, el material de relleno de níquel-vidrio y níquel-aluminio muestra una efectividad de blindaje IEM y resistencia a la corrosión comparables o mejoradas tal como cuando se ponen en contacto con un sustrato de aluminio.

Ventajosamente, el uso de los materiales de blindaje IEM de acuerdo con la presente invención en lugar de materiales a base de plata puede reducir significativamente los costes, a la vez que proporciona una eficiencia de blindaje comparable. Además, dichos materiales, para ofrecer una resistencia a la corrosión mejorada, tal como cuando se usan en contacto con sustratos de aluminio o niquelados, pueden extender la vida útil de los precintos, juntas, cargas de huecos, revestimientos y otros productos para mantener su rendimiento de blindaje y estanqueidad contra la humedad en entornos no controlados.

# REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de blindaje de la circuitería de un dispositivo electrónico de la interferencia electromagnética ("IEM"), comprendiendo el conjunto un material de blindaje IEM dispuesto entre una primera y una segunda superficie del dispositivo en el que una de las superficies primera y segunda del dispositivo está formada por aluminio o una aleación del mismo, comprendiendo el material una mezcla de:
  - (a) un componente polimérico elastomérico y
  - (b) un componente de carga que comprende partículas de aluminio,

**caracterizado porque** las partículas están chapadas de forma no electrolítica con un enchapado que comprende una aleación de níquel-fósforo.
2. El conjunto de la reivindicación 1, en el que el material comprende, en peso total de los componentes (a) y (b), del 20 al 80 % del componente de carga.
3. El conjunto de la reivindicación 1, en el que el material comprende, en volumen total de los componentes (a) y (b), del 10 al 50 % del componente de carga.
4. El conjunto de la reivindicación 1, en el que el componente polimérico comprende uno o más polímeros o copolímeros termoestables o termoplásticos o una mezcla de los mismos.
5. El conjunto de la reivindicación 1, en el que la aleación de níquel-fósforo comprende menos del 10 % en peso de la aleación de fósforo.
6. El conjunto de la reivindicación 1, en el que la carga comprende menos del 40 % en peso del enchapado.
7. Un procedimiento de blindaje de la circuitería de un dispositivo electrónico de la interferencia electromagnética ("IEM"), comprendiendo el procedimiento la etapa de disponer un material de blindaje IEM entre una primera y una segunda superficie del dispositivo en el que una de las superficies primera y segunda del dispositivo está formada por aluminio o una aleación del mismo, comprendiendo el material una mezcla de:
  - (a) un componente polimérico elastomérico y
  - (b) un componente de carga que comprende partículas de aluminio,
- en el que las partículas están chapadas de forma no electrolítica con un enchapado que comprende una aleación de níquel-fósforo.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el material comprende, en peso total de los componentes (a) y (b), del 20 al 80 % del componente de carga.
9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el material comprende, en volumen total de los componentes (a) y (b), del 10 al 50 % del componente de carga.
10. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el componente polimérico comprende uno o más polímeros o copolímeros termoestables o termoplásticos o una mezcla de los mismos.
11. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la aleación de níquel-fósforo comprende menos del 10 % en peso de la aleación de fósforo.
12. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la carga comprende menos del 40 % en peso del enchapado.



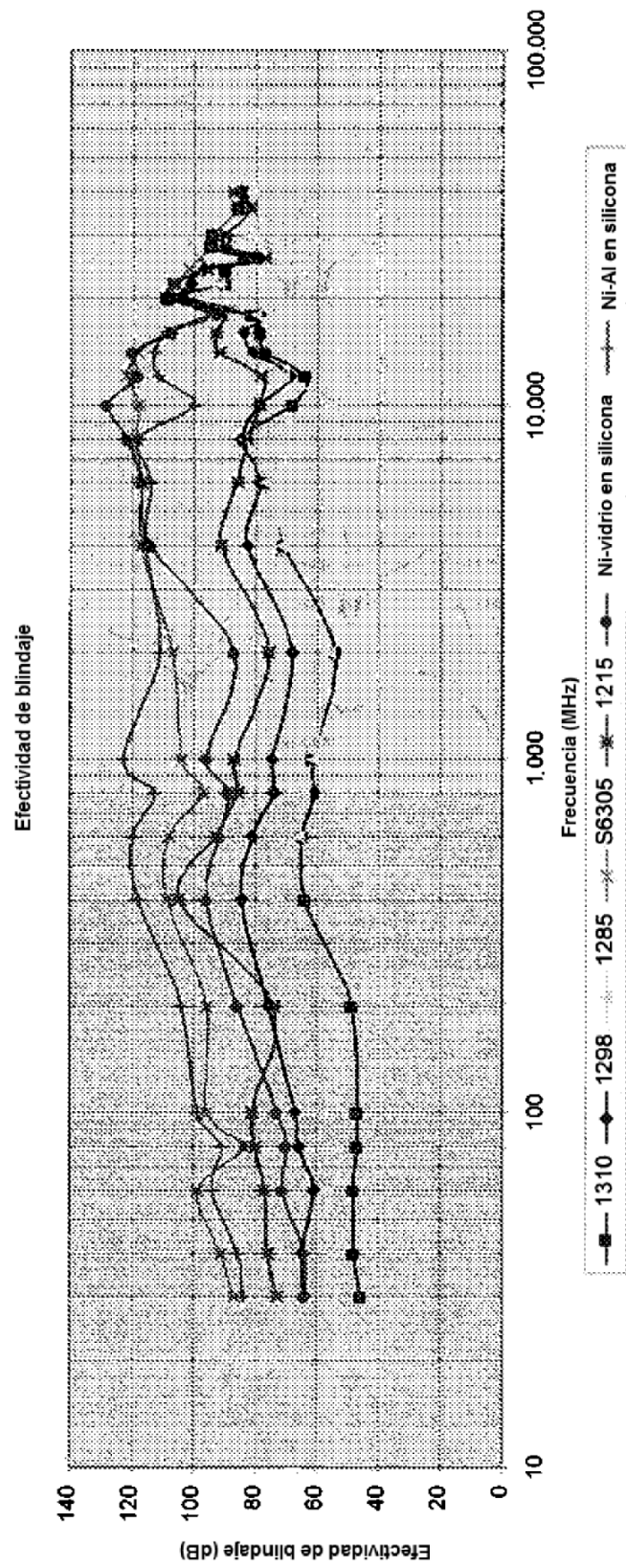


Fig. 3