



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 631**

51 Int. Cl.:  
**H05K 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04705236 .0**

96 Fecha de presentación : **26.01.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1593293**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.11.2005**

54 Título: **Pantalla EMI de metal y de plástico en combinación.**

30 Prioridad: **13.02.2003 US 447263 P**  
**09.05.2003 US 469250 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.11.2011**

73 Titular/es: **PARKER-HANNIFIN CORPORATION**  
**6035 Parkland Boulevard**  
**Cleveland, Ohio 44124-4141, US**

72 Inventor/es: **Lionetta, William, G.;**  
**Yantosca, Louis, M.;**  
**Ventura, Daniel, S.;**  
**Stiffler, Robert, E. y**  
**Rich, David, C.**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 367 631 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

Pantalla EMI de metal y de plástico en combinación.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere en general a pantallas de interferencia electromagnética (EMI), tales como carcasas, alojamientos o partes de los mismos tales como cubiertas, o pantallas a nivel de placa tales como cubiertas de compartimento único o múltiples compartimentos o "fundas", para aparatos de teléfonos celulares, es decir móviles, estaciones base de telecomunicación, y otros dispositivos electrónicos, y particularmente a una pantalla que presenta una parte de base metálica delgada a la que se une una parte de pared formada por un plástico conductor u otro material polimérico que puede moldearse o formarse de otro modo en una pluralidad de formas.

La generación de radiación electromagnética dentro del conjunto de circuitos eléctricos del equipo asiste al funcionamiento de dispositivos electrónicos tales como televisores, radios, ordenadores, instrumentos médicos, máquinas comerciales, equipo de comunicaciones, y similares. Tal como se detalla en las patentes US nº 5.202.536; nº 5.142.101; nº 5.105.056; nº 5.028.739; nº 4.952.448; y nº 4.857.668, tal radiación a menudo se desarrolla como un campo o como oscilaciones transitorias dentro de la banda de radiofrecuencia del espectro electromagnético, es decir, entre aproximadamente 10 KHz y 10 GHz, y se denomina "interferencia electromagnética" o "EMI" ya que es conocido que interfiere en el funcionamiento de otros dispositivos electrónicos próximos.

Para atenuar los efectos de EMI, puede utilizarse un apantallamiento que presenta la capacidad de absorber y/o reflejar energía EMI tanto para confinar la energía EMI dentro de un dispositivo fuente como para aislar ese dispositivo u otros dispositivos "objetivo" de otros dispositivos fuente. Dicho apantallamiento está previsto como una barrera que está interpuesta entre el dispositivo fuente y otros dispositivos, y está configurado normalmente como un alojamiento puesto a tierra y conductor eléctricamente que encierra el dispositivo, o como una "funda" que cubre un componente discreto o conjunto de componentes del dispositivo. El alojamiento o funda puede formarse de un metal tal como acero, aluminio o magnesio, o alternativamente, de un plástico u otro material polimérico que está cargado para ser conductor eléctricamente, tal como se describe en las patentes US nº 5.397.608; nº 5.366.664; nº 5.213.889; nº 5.137.766; nº 5.019.450; nº 4.973.514; nº 4.816.184; nº 4.664.971; y nº 4.559.262, y en los documentos WO 02/43456 y 02/02686, o que puede estar provisto de un revestimiento conductor aplicado generalmente a través de las superficies interiores del alojamiento.

El revestimiento puede ser una pintura conductora eléctricamente, una capa elastomérica moldeada, cargada de manera conductora, una transferencia o material laminado de película metálica, o una capa de metal pulverizada con llama u otra depositada. Una junta conductora puede utilizarse para proporcionar continuidad eléctrica entre las capas de revestimiento aplicadas a las diversas partes de alojamiento coincidentes.

Tales alojamientos, fundas, y procedimientos se describen adicionalmente en las patentes US legalmente cedidas nº 6.348.654 y nº 5.566.055, documento US 20030015334, y documentos WO 02/093997 y 02/093996, y en las patentes US nº 6.431.884; nº 6.256.878; nº 6.090.728; nº 5.847.317; nº 5.811.050; nº 5.571.991; nº 5.475.919; nº 5.473.111; nº 5.442.153; nº 5.397.857; nº 5.180.639; nº 5.170.009; nº 5.150.282; nº 5.047.260; y nº 4.714.623, documentos WO 02/43456; 01/97583; 00/29635; 99/43191; 99/40769; 98/54942; 98/47340; y 97/26782, documentos EP 1 148 774; 0 936 045; y 0 940 068, y documento DE 19728839, y en las siguientes publicaciones de la Chomerics Division of Parker Hannifin Corporation (Woburn, MA): "CHO-SHIELD® Conductive Compounds;" "CHO-SHIELD® EMI Shielding Covers," Boletín Técnico 22, (1996); "CHO-VER SHIELD™ EMI Shielding Plastic Cover with Molded Conductive Elastomeric Gasket," (1999); "CHO-SHIELD® 2052 Conductive Coating," Boletín Técnico 48, (2000); "CHOSHIELD® 2054 Conductive Coating," ficha técnica del producto preliminar, (2000); y "CHO-SHIELD® 2056 High Performance Conductive Coating," ficha técnica del producto preliminar.

La solicitud de patente japonesa nº JP19970133170 da a conocer una estructura para una carcasa de pantalla de alta frecuencia que puede reducir el número de elementos unidos y presentar un efecto de apantallamiento suficiente.

La solicitud de patente internacional WO 0243456 da a conocer una pantalla de atenuación de interferencia de radiación electromagnética para un componente de circuito electrónico. La pantalla incluye un cuerpo formado a partir de un material electrónica y térmicamente conductor.

A partir de lo expuesto anteriormente, puede apreciarse que se han utilizado muchos tipos diferentes de materiales y construcciones en la producción de pantallas EMI. Tal como puede esperarse, cada uno de estos materiales y construcciones muestran determinadas ventajas y desventajas inherentes. Por ejemplo, son muy conocidas las construcciones de pantalla de aluminio estampadas y pueden fabricarse presentando una pared muy delgada, es decir, eje z, espesores de 0,2 mm o menos, pero son relativamente caras y difíciles de fabricar de manera rentable en las formas complejas que pueden requerirse para determinadas aplicaciones. Asimismo, los plásticos cargados de manera conductora pueden moldearse económicamente o formarse de otro modo en una variedad de formas

complejas, pero generalmente no pueden utilizarse en aplicaciones de apantallamiento en las que se requieren espesores de pared muy delgados en determinadas secciones de la pantalla.

5 A medida que continúen proliferando dispositivos electrónicos tales como aparatos de teléfono móvil, se cree que las alternativas y las opciones de apantallamiento EMI adicionales para carcasas de aparatos y otros recintos podrían ser bien recibidas por la industria de productos electrónicos.

### Exposición amplia de la invención

10 La presente invención se refiere en general a las pantallas de interferencia electromagnética (EMI), tales como carcasas, alojamientos, o partes de los mismos tales como cubiertas o pantallas a nivel de placa tales como cubiertas de compartimento único o múltiples compartimentos o "fundas", para aparatos de teléfonos celulares, es decir móviles, estaciones base de telecomunicación, y otros dispositivos electrónicos. Más particularmente, la invención se refiere a una pantalla que presenta una sección de base metálica delgada a la que se une una sección de pared formada por un plástico cargado de manera conductora u otro material compuesto polimérico que pueda moldearse o formarse de otro modo en una pluralidad de formas.

20 En una forma de realización ilustrativa, la pantalla está configurada como una cubierta a nivel de placa o funda para un dispositivo electrónico, y presenta múltiples compartimentos para apantallar el conjunto de circuitos del dispositivo. A este respecto, la sección de pared está configurada para definir los múltiples compartimentos, y puede moldearse, tal como por medio de moldeo con insertos, sobre la sección de base para formar una pantalla de una sola pieza. La pantalla puede unirse a la placa, tal como con una superficie de extremo de la sección de pared que está en contacto con una pista de conexión a tierra formada sobre la placa, utilizando elementos de sujeción, abrazaderas, u otros medios mecánicos. Alternativamente, la pantalla puede soldarse o pegarse adhesivamente a la placa. Un revestimiento conductor eléctricamente o junta elastomérica también puede interponerse entre la sección de pared de la pantalla y la placa para mejorar el contacto eléctrico entre ellas.

30 Ventajosamente, la pantalla de la invención permite una construcción más económica en comparación con las estampaciones metálicas, mientras que ofrece al diseñador la capacidad de fabricar pantallas que presentan formas complejas pero que todavía ofrecen los perfiles de eje z más delgados que pueden alcanzarse mediante la utilización de chapas metálicas. Estas y otras ventajas resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la materia a partir de la descripción contenida en la presente memoria.

### Breve descripción de los dibujos

35 Para un mayor entendimiento de la naturaleza y los objetivos de la invención, debe hacerse referencia a la descripción detallada siguiente a partir de los dibujos adjuntos, en los que:

40 la figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una pantalla EMI de combinación de metal y plástico representativa según la presente invención;

la figura 2 es una vista inferior de la pantalla de la figura 1;

45 la figura 3 es una vista en sección transversal de la pantalla de la figura 1 tomada a través de la línea 3-3 de la figura 2;

la figura 4 es una vista en sección transversal, un tanto esquemática, de un procedimiento de moldeo con insertos para la fabricación de la pantalla de la figura 1;

50 la figura 5 es una vista en conjunto en despiece ordenado que muestra una aplicación de apantallamiento de placa de circuito impreso (PCB) representativa para la pantalla de la figura 1; y

55 la figura 6 es una vista ampliada de una sección transversal de la figura 4 que muestra la superficie de contacto entre la pantalla y la PCB en detalle mejorado.

Se describirán los dibujos adicionalmente en relación con la siguiente descripción detallada de la invención.

### Descripción detallada de la invención

60 Puede utilizarse en la siguiente descripción determinada terminología por conveniencia y no de manera limitativa. Por ejemplo, las expresiones "hacia adelante" y "hacia atrás", "frontal" y "posterior", "derecha" e "izquierda", "superior" e "inferior", "parte superior" y "parte inferior" y "derecha" e "izquierda" designan direcciones en los dibujos a los que se hace referencia, haciendo referencia las expresiones "hacia el interior", "interno", "interior" o "en placa" y "hacia el exterior", "externo", "exterior" o "fuera de placa", respectivamente, a las direcciones hacia y alejándose del centro del elemento al que se hace referencia, haciendo referencia los términos "radial" o "vertical" y "axial" u "horizontal", respectivamente, a las direcciones o planos perpendiculares y paralelos al eje central longitudinal del

elemento al que se hace referencia. La terminología de similar importancia aparte de los términos mencionados específicamente anteriormente, ha de considerarse así mismo como términos que se utilizan con fines de conveniencia y no limitativos.

5 En las figuras, puede hacerse referencia en la presente memoria a los elementos que presentan una designación alfanumérica de manera colectiva o alternativamente, tal como resultará evidente a partir del contexto, mediante sólo la parte numérica de la designación. Además, las partes constituyentes de diversos elementos en las figuras pueden designarse con números de referencia separados que debe apreciarse que se refieren a esa parte constituyente del elemento y no al elemento en su conjunto. Las referencias generales, junto con las referencias a espacios, superficies, dimensiones y extensiones pueden designarse con flechas o subrayados.

15 En el contexto de la exposición siguiente, los preceptos de la presente invención están descritos en relación con la construcción de una cubierta de combinación de metal y plástico de múltiples compartimentos o "funda" que puede montarse sobre o encima de una PCB para encerrar diversas secciones de conjuntos de circuitos de la PCB que por sí misma puede alojarse con la pantalla dentro de un alojamiento, carcasa, u otro recinto de un dispositivo electrónico tales como un aparato de teléfono celular, es decir móvil, u otro dispositivo electrónico tal como un aparato de servicios de comunicación personal (PCS), tarjeta PCMCIA, sistema de posicionamiento global (GPS), receptor de radio, asistente digital personal (PDA), ordenador portátil u ordenador personal de sobremesa (PC), aparato de teléfono inalámbrico, encaminador o servidor de red, dispositivo electrónico médico, módem, estación base de comunicación inalámbrica, dispositivo de telemetría, componente o sistema telemático, o similares. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "pantalla EMI" debe entenderse de modo que incluye, y para su utilización de manera intercambiable con, compatibilidad electromagnética (EMC), conexión a tierra superficial, apantallamiento de corona, apantallamiento de interferencia de radiofrecuencia (RFI), y protección de descarga antiestática, es decir, electrostática (ESD).

25 Debe apreciarse, sin embargo, que la pantalla puede configurarse alternativamente como una funda de compartimento único, o como otra cubierta o alojamiento del dispositivo, o configurarse para montarse en o entrar en contacto con otra parte del dispositivo que puede ser otra pantalla, una parte de cubierta o alojamiento, o una junta de espaciador u otra estructura. Los aspectos de la presente invención también pueden resultar útiles en otras aplicaciones de apantallamiento EMI, tales como armarios de equipos interiores o exteriores. La utilización dentro de tales otras aplicaciones y en tales otras configuraciones debe considerarse por tanto que se encuentra expresamente comprendida dentro del alcance de la presente invención.

35 Haciendo referencia entonces a las figuras en las que los caracteres de referencia correspondientes se utilizan para designar elementos correspondientes en la totalidad de las diversas vistas haciendo referencia los elementos equivalentes con designaciones alfanuméricas principales o secuenciales, una pantalla EMI ejemplificativa según la presente invención se muestra generalmente en 10 en las diversas vistas de las figuras 1 a 3 presentando uno o más compartimentos, uno de los cuales se designa en 11, para encerrar el conjunto de circuitos de un dispositivo electrónico. En una construcción básica, la pantalla 10 incluye un primer elemento o sección, 12, y un segundo elemento o sección de acoplamiento, 14, que se une a la primera sección 12, y que se configura para dividir la pantalla 10 en uno o más compartimentos 11. Cada uno de los compartimentos 11 puede utilizarse para alojar componentes, circuitos o zonas separados del conjunto de circuitos del dispositivo con el fin de aislar electromagnéticamente los mismos de otros componentes, circuitos o zonas de este tipo del conjunto de circuitos.

45 Dependiendo de los requisitos de la aplicación particular implicada, la primera sección 12 puede ser generalmente plana, y en la forma de realización ilustrativa de las figuras 1 a 3 presenta una superficie externa, 20, y una superficie interna, 22. La primera sección 12 puede estamparse, troquelarse, o formarse de otro modo en una diversidad de formas, forma que puede definirse por un margen externo, 24, y de otro modo puede proporcionarse como una chapa metálica delgada que presenta un espesor de eje-z, a la que se hace referencia en  $t_1$  en la vista en sección transversal de la figura 3, de, por ejemplo, no superior a aproximadamente 10 mil (0,25 mm), y, normalmente, entre aproximadamente 3 y 5 mil (0,075-0,125 mm) o menos. Aunque la primera sección 12 se muestra en las figuras 1 a 3 generalmente plana, la sección puede ser contorneada alternativamente o de otro modo no plana según requiera la aplicación. Típicamente, la primera sección 12 puede formarse de una chapa de un metal de aluminio o de aleación de aluminio. Alternativamente, una chapa de otro metal, tal como cinc, magnesio, o acero, o una combinación o aleación de los mismos puede sustituirse o utilizarse en combinación con el material de aluminio o de aleación de aluminio.

60 La segunda sección 14 se une al primer elemento, y presenta una o más paredes, designando un grupo de paredes adyacentes en 30a-d, que se extienden, o bien generalmente en perpendicular tal como se muestra o bien, alternativamente, en un ángulo, desde la superficie interna 22 de la primera sección 12. Tal como se muestra para las paredes 30a-d, cada grupo de este tipo de paredes adyacentes 30, junto con la superficie 22 del primer elemento 12 puede definir un compartimento separado de los compartimentos 11. Debe apreciarse que, tal como se utiliza en la presente memoria, el término "pared" puede hacer referencia a una pared exterior o parte de la misma, tal como se hace referencia en 30a y 30b, y/o a una pared interior o parte de la misma, tal como cualquiera de las paredes 30c ó 30d. Normalmente, cada una de las paredes 30 puede presentar un espesor de eje z, al que se hace referencia en  $t_2$  en la vista en sección transversal de la figura 3, que puede ser el mismo o diferente, y que de otro

modo puede estar entre aproximadamente 3 y 10 mil (0,075-0,254 mm).

Tal como puede apreciarse más claramente con una referencia continuada a la vista en sección transversal de la figura 3, cada una de las paredes 30 se extiende entre una primera superficie de extremo, a la que se hace referencia en 32 para la pared 30b, adyacente a la superficie interna 22 de la primera sección, y una segunda superficie de extremo distal, a la que se hace referencia en 34 para la pared 30b. Las primeras superficies de extremo 32, que, tal como se muestra pueden ser generalmente colindantes de modo que la superficie de contacto, a la que se hace referencia en 36, que de este modo se define en conjunto es generalmente plana. Alternativamente, tal como puede depender del contorno de la primera sección 12, las primeras superficies de extremo pueden terminar de manera no plana. Asimismo, las segundas superficies de extremo 34 pueden terminar para definir un superficie de contacto, 38, que es generalmente plana tal como se muestra o, en su lugar, no plana. La segunda superficie de extremo, que puede utilizarse, por ejemplo, para entrar con contacto con la pista a tierra de una PCB, puede ser generalmente llana tal como se muestra o, alternativamente, redonda, dentada, rebordeada, de sección decreciente o conformada de otro modo.

La segunda sección 14 puede formarse adicionalmente con características, tales como los orificios pasantes de esquina a los que se hace referencia en 40a-d, para la unión utilizando tornillos u otros elementos de sujeción de la pantalla a una PCB u otra parte del dispositivo. Los orificios pasantes 40 pueden estar configurados de otro modo tal como para clavijas o para metal roscado con aplicación de calor u otras piezas de inserción. De manera similar, la segunda sección 14 puede formarse con características para un ajuste a presión u otro ajuste de interferencia o enganche mecánico con otra parte del dispositivo. También puede proporcionarse un reborde (no representado) extendiéndose hacia fuera desde las superficies de extremo 34 alrededor de la totalidad o una parte del perímetro externo, al que se hace referencia en 42, de la pantalla 10 que se define por las paredes exteriores de la misma.

Tal como se describirá con mayor detalle a continuación en la presente memoria, la segunda sección 14 puede moldearse o formarse de otro modo en una o más piezas de un material compuesto conductor eléctricamente que puede ser el mismo o diferente en cada pieza. Tal material puede formularse, tal como puede describirse con mayor detalle en las patentes US nº 5.397.608; nº 5.366.664; nº 5.213.889; nº 5.137.766; nº 5.019.450; nº 4.973.514; nº 4.816.184; nº 4.664.971; y nº 4.559.262, y en los documentos WO 02/43456 y 02/02686, como una combinación u otra mezcla de una resina, plástico, un componente elastomérico u otro u otro componente polimérico, y un componente de carga en partículas conductor eléctricamente.

El componente polimérico, que por sí mismo puede ser una combinación u otra mezcla, puede ser un termoplástico o plástico endurecido, y específicamente puede seleccionarse en función de uno o más de temperatura de funcionamiento, dureza, compatibilidad química, elasticidad, adaptabilidad, compresión-deflexión, propiedades de compresión, flexibilidad, capacidad de recuperación tras deformación, módulo, resistencia a la tracción, alargamiento, esfuerzo-deformación, inflamabilidad, u otra propiedad química o física. Dependiendo de la aplicación, los materiales adecuados pueden incluir, particularmente, poliuretanos, siliconas, fluorosiliconas, policarbonatos, acetatos de etilenvinilo (EVA), acrilonitrilo-butadieno-estirenos (ABS), polisulfonas, compuestos acrílicos, poli(cloruros de vinilo) (PVC), poli(éteres de fenileno), poliestirenos, poliamidas, nailon, poliolefinas, poli(éter éter cetonas), poliimididas, polieterimididas, poli(tereftalatos de butileno), poli(tereftalatos de etileno), fluoropolímeros, poliésteres, acetales, polímeros de cristal líquido, poli(acrilatos de metilo), poli(óxidos de fenileno), poliestirenos, resinas epoxídicas, resinas fenólicas, clorosulfonatos, polibutadienos, buna-N, butilos, neoprenos, nitrilos, poliisoprenos, cauchos naturales, y cauchos de copolímero tales como estireno-isopreno-estirenos (SIS), estireno-butadieno-estirenos (SBS), etileno-propilenos (EPR), monómeros de etileno-propileno-dieno (EPDM), nitrilo-butadienos (NBR), y estireno-butadienos (SBR), y copolímeros y combinaciones de los mismos. Cualquiera de los materiales anteriores puede utilizarse sin espumar o, si lo requiere la aplicación, soplados o tratados química o físicamente de otro modo para proporcionar una espuma de célula abierta o cerrada.

El componente polimérico puede formar generalmente un aglutinante u otra fase continua o de matriz dentro del material en el que puede dispersarse la carga en partículas conductora eléctricamente como una fase discreta. La carga generalmente está incluida dentro del aglutinante en una proporción suficiente para proporcionar el nivel de conductividad eléctrica deseada para la aplicación pretendida. Para la mayoría de las aplicaciones, se consideraría aceptable una resistividad de masa o volumen no superior a aproximadamente 1.000  $\Omega$ -cm, y/o una resistencia de superficie no superior a aproximadamente 1000  $\Omega$ /sq., y se trasladaría a un grado de carga que generalmente puede estar comprendido entre aproximadamente 5 y 95% en peso, basándose en el volumen o peso total, como puede ser el caso del compuesto.

En general, la carga puede ser de cualquier forma, o combinación de formas, y puede denominarse ampliamente en la presente memoria como "material en partículas", que debe entenderse incluyendo esferas sólidas o huecas y microesferas, balones elastoméricos, copos, plaquetas, fibras, varillas, partículas de forma irregular, que pueden triturarse o molerse, o filamentos finos, y polvos. Para muchas aplicaciones, el tamaño de partícula o la distribución de la carga, que puede ser un diámetro, diámetro imputado, longitud, u otra dimensión del material en partículas estará comprendido normalmente entre aproximadamente 0,01 mil (0,25  $\mu$ m) y aproximadamente 10 mil (250  $\mu$ m) para los polvos, y entre aproximadamente 0,004 pulgadas (0,1 mm) y aproximadamente 1 pulgada (25 mm) para las fibras.

Las cargas adecuadas conductoras eléctricamente incluyen: no metales tales como carbono, grafito, y polímeros inherentemente, es decir, intrínsecamente conductores; metales nobles y no nobles tales como oro, plata, níquel, cobre, estaño, aluminio, y níquel; metales nobles o no nobles metalizados, chapados, revestidos con metal, o metales nobles y no nobles recubiertos de otro modo tales como oro o cobre chapado con plata, níquel, o aluminio, y estaño o cobre chapado con níquel, plata, bismuto, indio, y plomo; no metales recubiertos de metal noble o no noble tales como oro, plata y/o chapado con níquel o grafito revestido, es decir, grafito revestido de níquel chapado en oro, vidrio, cerámicas, plásticos, elastómeros, y mica; metales y no metales recubiertos no metálicos; y combinaciones y mezclas de los mismos. La carga conductora eléctricamente puede seleccionarse específicamente dependiendo de uno o más de entre conductividad, demanda de resina, dureza, compatibilidad química, tal como con el componente polimérico, y coste. En el caso de un revestimiento, el revestimiento puede formarse de una o más capas del mismo material, o de capas de diferentes materiales.

Las cargas y aditivos adicionales pueden incluirse en la formulación del material dependiendo de los requisitos de la aplicación particular prevista. Tales 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 antiestáticos, agentes de acoplamiento tales como titanatos, aceites extensores de cadena, agentes de pegajosidad, modificadores de flujo, pigmentos, lubricantes tales como disulfuro de molibdeno ( $\text{MoS}_2$ ), silanos, peróxidos, polímeros de refuerzo de película y otros agentes, estabilizantes, emulsionantes, antioxidantes, espesantes y/o retardantes de la llama y otras cargas tales como trihidrato de aluminio, trióxido de antimonio, sales y óxidos metálicos, partículas de grafito intercalado, ésteres de fosfato, óxido de decabromodifenilo, boratos, fosfatos, compuestos halogenados, vidrio, sílice, que puede ser pirogénica o cristalina, silicatos, mica, cerámicas, y microesferas poliméricas o de vidrio. Normalmente, estas cargas y aditivos se combinan o se mezclan de otro modo con la formulación o con el componente de polímero de la misma, y pueden comprender entre aproximadamente el 0,05 y el 80% o más en volumen total de la formulación.

La formulación para el material compuesto conductor eléctricamente de la segunda sección 14 puede componerse en un aparato de mezclado convencional tal como un mezclado de los componentes de polímero y de carga, y cualquier carga o aditivo adicional. Alternativamente, y tal como puede estar descrito adicionalmente en las patentes US nº 5.397.608; nº 5.366.664; nº 5.213.889; nº 5.137.766; nº 5.019.450; nº 4.973.514; nº 4.816.184; nº 4.664.971; y nº 4.559.262, y en los documentos WO 02/43456 y 02/02686, el material puede proporcionarse en la forma de gránulos que presentan un núcleo de fibras de grafito o carbono recubierto con níquel, u otras fibras conductoras, que se introducen en hileras o se recubren de otro modo o se empotran dentro de un revestimiento exterior del componente de polímero que puede ser un termoplástico. Tales gránulos pueden moldearse por inyección para formar la segunda sección 14.

Por ejemplo, los gránulos descritos anteriormente, u otro compuesto del material compuesto conductor eléctricamente, pueden utilizarse en un procedimiento de moldeo con insertos tanto para formar la segunda sección 14 como para unir la sección a la primera sección 12. Se ilustra esquemáticamente un procedimiento de este tipo en 50 en la vista de la figura 4. En un procedimiento de este tipo, la estampación u otra forma de la primera sección 12 puede colocarse en el interior de una cavidad, 52, definida entre o formada en el interior de uno de un par de mitades de molde, 54a-b, definiendo el resto de la cavidad 52 la configuración de la segunda sección 14. Con las mitades 54 de molde cerradas, tal como a lo largo de la línea de junta que se muestra en 56, el compuesto del material compuesto puede introducirse a presión o de otro modo en el interior del resto de la cavidad. Con el enfriamiento u otro endurecimiento o curado del material, tal como polimerización, reticulación, reticulación adicional o polimerización, vulcanización, secado, u otro proceso químico o físico, las mitades 54 de molde pueden abrirse y la pantalla 10 acabada o sustancialmente acabada formada de ese modo puede liberarse de las mismas.

Ventajosamente, por medio de tal moldeo con insertos u otro procedimiento, la segunda sección 14 de la pantalla 10 puede moldearse o pegarse o unirse de otro modo a la primera sección 12 en una única operación. A este respecto, y haciendo referencia de nuevo a las varias vistas de las figuras 1 a 3, puede observarse, particularmente en la vista en sección transversal de 3, que la segunda sección puede unirse a la primera sección 12 a lo largo de la superficie de contacto 36. Aunque se prevé que las secciones 12 y 14 respectivas pueden construirse como partes separadas que están mecánicamente sujetadas o enganchadas de manera interferente o de otro modo, o pegadas adhesivamente o unidas de otro modo, las secciones 12 y 14 se muestran en la forma de realización ilustrativa que son autoadherentes o están pegadas. Tal pegado puede ser mediante fuerzas mecánicas, fusión o pegado químico, y/o fuerzas electrostáticas, de van der Waals, u otras fuerzas de valencia o atracción, puesto que pueden depender de la composición y la compatibilidad de los materiales metálico y de plástico que forman las secciones 12 y 14. Para facilitar tal pegado, tal como aumentando la zona superficial entre las secciones, o desarrollando enganches mecánicos o de interbloqueo adicionales, la chapa metálica de la primera sección 12 puede estamparse, cortarse o formarse de otro modo puesto que presentan una o más aberturas, haciéndose referencia a una de las cuales en línea imaginaria en 60 en las figuras 3 y 4, para el flujo a través de la misma del material compuesto de la segunda sección 14. La chapa metálica de la primera sección 12 puede fabricarse también presentando dedos, rebordes, u otras características en cuyo interior o alrededor puede fluir el material de la segunda sección 14.

Respecto de nuevo a la figura 5, se hace referencia generalmente en 70 a un conjunto que incorpora la pantalla 10

de la invención en la vista en despiece ordenado de la figura. Para fines de ilustración, el conjunto 70 se muestra que incluye una PCB, 72, que puede ser un componente o módulo de un dispositivo electrónico. Tal como se muestra, diversos componentes electrónicos, haciéndose referencia a uno de los cuales en 74, u otro conjunto de circuitos puede montarse sobre la PCB 72, y puede agruparse en diferentes circuitos, haciéndose referencia a uno de los cuales en 76, de modo que pueden estar delineados por el patrón de una pista a tierra, a la que se hace referencia en línea imaginaria en 78. La pantalla 10 puede unirse o conectarse de otro modo a la PCB 72 por medio, por ejemplo, de los tornillos 80 alojados a través de los orificios 82 de la PCB y en el interior de los orificios pasantes 40 de la segunda sección 14. Alternativamente, la pantalla 10 puede unirse o conectarse de otro modo a la PCB 72 mediante otros medios mecánicos, tales como una abrazadera, o por medio de pegado con una soldadura metálica o con un adhesivo que puede ser conductor eléctricamente, o una cinta de dos lados.

A medida que se une a la PCB 72, la superficie de contacto 38, o una parte de la misma, puede estar en alineación y en contacto eléctrico con la pista 78 a tierra para aislar de ese modo uno o más, o cada uno, de los circuitos 76 de los otros circuitos 76 o de otros componentes dentro del dispositivo, o de otros dispositivos. A este respecto, haciendo referencia a la vista ampliada de una sección transversal del conjunto 70 completo que se muestra en 90 en la figura 6, el contacto eléctrico entre la superficie de contacto 38 y la pista 78 a tierra u otra parte del dispositivo puede mejorarse por medio de una capa separada, 92, de un material conductor eléctricamente interpuesto entre la superficie de contacto y la pista. Dependiendo de los requisitos de la aplicación, dicha capa 82 puede proporcionarse para extenderse continua o discontinuamente entre la totalidad o una parte de las superficies 38 y 78 de superficie de contacto, y adicionalmente puede proporcionar un sello medioambiental entre ellas. La capa 92 puede ser la soldadura o el adhesivo que pueden utilizarse para pegar la pantalla 10 a la PCB 72, o la capa puede ser otro revestimiento tal como un metal o una pintura de cargada con metal que puede aplicarse a una o ambas de las superficies de contacto 38 y 78 tal como mediante pulverización a la llama o de alambre-arco, inmersión, pintado, serigrafía o impresión por transferencia, dispensación, extrusión, revestimiento, metalización, laminación, chapado no electrolítico o electrolítico, deposición a vacío o química en fase de vapor, evaporación, deposición catódica, revestimiento con plasma, o similares.

Alternativamente, la capa puede ser una junta electrónicamente conductora o material similar a junta. A este respecto, tal material puede proporcionarse en forma de una junta que presenta un elemento de núcleo flexible que proporciona capacidades de llenado de huecos, en el que el elemento de núcleo puede cargarse, enfundarse, o recubrirse con un elemento conductor eléctricamente. El elemento de núcleo flexible, que puede ser espumado o no espumado, sólido o tubular, normalmente puede moldearse, extruirse, troquelarse, o formarse de otro modo a partir de un material termoplástico elastomérico tal como poliolefina, poli(cloruro de vinilo), o una combinación de prolipropileno-EPDM o un caucho termoplástico o termoendurecible tal como un butadieno, estireno-butadieno, nitrilo, clorosulfonato, neopreno, uretano, silicona o fluorosilicona.

Los materiales conductores para la carga, enfundado o revestimiento incluyen partículas metálicas o chapadas con metal, materiales textiles, mallas y fibras. Los materiales preferidos incluyen cobre, níquel, plata, aluminio, estaño o una aleación tal como Monel, incluyendo las fibras y los materiales textiles preferidos fibras naturales y sintéticas tales como algodón, lana, seda, celulosa, poliéster, poliamida, nailon, poliimida. Pueden sustituirse otras partículas y fibras conductoras tales como carbono, grafito, vidrio chapado, o un material de polímero conductor. La junta, alternativamente, puede proporcionarse para ser de una construcción de hilo tricotado, de metal en su totalidad, o tal como una perla sobremoldeada o formada *in situ* (FIS) de una composición de uretano o silicona curable, conductora eléctricamente. En cuanto a una construcción FIS, la composición puede distribuirse en un estado fluido sobre una u otra de las superficies 38 y 78, y posteriormente curase o espumarse *in situ* mediante la aplicación de calor o con humedad atmosférica, radiación UV, u otras fuentes de energía.

Los medios para fijar la junta o el material de junta a una u otra de las superficies 38 y 78 incluye cintas adhesivas sensibles a la presión u otras capas (no representadas), que pueden cargarse para ser conductoras eléctricamente, que se interponen entre la superficie y la junta. Alternativamente, pueden utilizarse unos medios mecánicos de unión tales como abrazaderas, elementos de sujeción, o una lengüeta en ranura u otro ajuste de interferencia. En el caso de una construcción sobremoldeada o FIS, la junta puede autopegarse mediante fuerzas químicas, mecánicas, u otras adhesivas a la superficie. Las juntas de pantalla EMI y sus procedimientos de fabricación y utilización se describen adicionalmente en las patentes US nº 6.121.545; nº 6.096.413; nº 5.910.524; nº 5.882.729; nº 5.731.541; nº 5.641.438; nº 5.603.514; nº 5.578.790; nº 5.566.055; nº 5.524.908; nº 5.522.602; nº 5.512.709; nº 5.438.423; nº 5.202.536; nº 5.142.101; nº 5.115.104; nº 5.107.070; nº 5.105.056; nº 5.068.493; nº 5.028.739; nº 5.008.485; nº 4.988.550; nº 4.968.854; nº 4.952.448; nº 4.857.668; y 3 nº.758.123, y en los documentos WO 96/22672 y 98/54942; publicación de patente japonesa (Kokai) n.º 7177/1993; documento DE 19728839, y Severinsen, J., "Gaskets That Block EMI," Machine Design, volumen 47, n.º 19, págs. 74- 77 (7 de agosto de 1975).

Puesto que se anticipa que pueden introducirse determinados cambios en la presente invención sin apartarse de los preceptos implicados en la presente memoria, se pretende que todo el objeto contenido en la descripción anterior debe interpretarse como ilustrativo y no en un sentido limitativo. Todas las referencias que incluyen cualquier documento de prioridad mencionado en la presente memoria se incorporan expresamente como referencia.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Pantalla (10) EMI que presenta por lo menos un compartimento (11) que puede montarse sobre o encima de una placa de circuito impreso (72) para encerrar el conjunto de circuitos (74, 76) de un dispositivo electrónico, comprendiendo dicha pantalla:
- un primer elemento (12) formado de una chapa metálica delgada; y
- 10 un segundo elemento (14) formado de un material compuesto conductor eléctricamente que comprende una mezcla de un componente polimérico y un componente de carga en partículas conductor eléctricamente, en la que el segundo elemento se une al primer elemento de manera que forme una pantalla de una sola pieza, y presenta por lo menos una pared (30a-d) que se extiende desde el primer elemento y que junto con el primer elemento define por lo menos una parte de dicho compartimento.
- 15 2. Pantalla según la reivindicación 1, en la que el componente polimérico comprende uno o más polímeros o copolímeros termoendurecibles o termoplásticos, o una combinación de los mismos.
- 20 3. Pantalla según la reivindicación 1, en la que el componente polimérico se selecciona de entre el grupo constituido por resinas epoxídicas, resinas fenólicas, poli(éter éter cetonas), poliimidias, poliolefinas, polieterimidias, poli(tereftalatos de butileno), poli(tereftalatos de etileno), nailon, poliamidas, fluoropolímeros, polisulfonas, poliésteres, homo y copolímeros de acetal, polímeros de cristal líquido, compuestos poliacrílicos, poli(acrilatos de metilo), poli(éster y éter uretanos), poliuretanos, acrilonitrilo-butadieno-estireno, poli(cloruros de vinilo), poli(éteres de fenileno), poli(óxidos de fenileno), poliestirenos, policarbonatos, y copolímeros y combinaciones de los mismos.
- 25 4. Pantalla según la reivindicación 1, en la que la pantalla muestra una eficacia de apantallamiento EMI de por lo menos aproximadamente 60 dB sustancialmente a lo largo de un intervalo de frecuencia de entre aproximadamente 10 MHz y aproximadamente 10 GHz.
- 30 5. Pantalla según la reivindicación 1, en la que el material compuesto presenta una resistividad de volumen no superior a aproximadamente 1.000  $\Omega$ -cm.
6. Pantalla según la reivindicación 1, en la que el material compuesto comprende entre aproximadamente 5 y 95% en peso del componente de carga.
- 35 7. Pantalla según la reivindicación 1, en la que la chapa metálica presenta un espesor no superior a aproximadamente 10 mil (0,125 mm).
8. Pantalla según la reivindicación 1, en la que la pared del segundo elemento presenta un espesor de entre aproximadamente 3 y 10 mil (0,075-0,254 mm).
- 40 9. Pantalla según la reivindicación 1, en la que el segundo elemento es autopegado al primer elemento.
10. Pantalla según la reivindicación 1, en la que la chapa está formada de aluminio, cinc, magnesio, acero, o una combinación o aleación de los mismos.
- 45 11. Pantalla según la reivindicación 1, en la que la pared se extiende desde el primer elemento hacia una superficie de extremo, pudiendo la superficie de extremo estar dispuesta en una parte del dispositivo.
- 50 12. Pantalla según la reivindicación 11, que comprende además una junta o capa conductora eléctricamente dispuesta sobre la superficie de extremo.
13. Pantalla según la reivindicación 12, en la que la capa conductora eléctricamente comprende un metal o una resina cargado/a con materiales en partículas conductores eléctricamente.
- 55 14. Pantalla según la reivindicación 12, en la que la junta comprende una resina elastomérica cargada con materiales en partículas conductores eléctricamente.
15. Pantalla según la reivindicación 12, en la que la junta o capa es autoadherente sobre la superficie de extremo.
- 60 16. Pantalla según la reivindicación 1, en la que el componente de carga en partículas conductor eléctricamente comprende unas fibras conductoras eléctricamente.
- 65 17. Pantalla según la reivindicación 16, en la que las fibras conductoras eléctricamente se seleccionan de entre el grupo constituido por: grafito, carbono, polímero inherentemente conductor, y fibras metálicas; presentando las fibras metálicas o no metálicas un revestimiento conductor eléctricamente; y mezclas y combinaciones de los mismos.



18. Pantalla según la reivindicación 17, en la que el revestimiento conductor eléctricamente comprende una o más capas de carbono, grafito, o uno o más polímeros o metales inherentemente conductores, o una combinación de los mismos.
- 5 19. Pantalla según la reivindicación 16, en la que las fibras presentan una longitud promedio de entre aproximadamente 0,004 y 1 pulgadas (0,1-25 mm).
20. Pantalla según la reivindicación 1, en la que el compartimento está alojado sobre el conjunto de circuitos del dispositivo.
- 10 21. Conjunto según la reivindicación 20, en el que el componente polimérico comprende uno o más polímeros o copolímeros termoendurecibles o termoplásticos, o una combinación de los mismos.
- 15 22. Conjunto según la reivindicación 20, en el que el componente polimérico se selecciona de entre el grupo constituido por resinas epoxídicas, resinas fenólicas, poli(éter éter cetonas), poliimidas, poliolefinas, polieterimidas, poli(tereftalatos de butileno), poli(tereftalatos de etileno), nailon, poliamidas, fluoropolímeros, polisulfonas, poliésteres, homo y copolímeros de acetal, polímeros de cristal líquido, compuestos poliacrílicos, poli(acrilatos de metilo), poli(éster y éter uretanos), poliuretanos, acrilonitrilo-butadieno-estireno, poli(cloruros de vinilo), poli(éteres de fenileno), poli(óxidos de fenileno), poliestirenos, policarbonatos, y copolímeros y combinaciones de los mismos.
- 20 23. Conjunto según la reivindicación 20, en el que la pantalla muestra una eficacia de apantallamiento EMI de por lo menos aproximadamente 60 dB sustancialmente a lo largo de un intervalo de frecuencia de entre aproximadamente 10 MHz y aproximadamente 10 GHz.
- 25 24. Conjunto según la reivindicación 20, en el que el material compuesto presenta una resistividad de volumen no superior a aproximadamente 1.000  $\Omega$ -cm.
- 30 25. Conjunto según la reivindicación 20, en el que el material compuesto comprende entre aproximadamente 5 y 95% en peso del componente de carga.
- 35 26. Conjunto según la reivindicación 20, en el que la chapa metálica presenta un espesor no superior a aproximadamente 10 mil (0,125 mm).
27. Conjunto según la reivindicación 20, en el que la pared del segundo elemento presenta un espesor de entre aproximadamente 3 y 10 pulgadas (0,075-0,254 mm).
- 40 28. Conjunto según la reivindicación 20, en el que el segundo elemento es autopegado al primer elemento.
29. Conjunto según la reivindicación 20, en el que la chapa está formada de aluminio, cinc, magnesio, acero, o una combinación o aleación de los mismos.
- 45 30. Conjunto según la reivindicación 20, en el que la pared se extiende desde el primer elemento hacia una superficie de extremo, estando dispuesta la superficie de extremo sobre una parte del dispositivo que junto con el compartimento encierra el conjunto de circuitos.
- 50 31. Conjunto según la reivindicación 30, que comprende además una junta o capa conductora eléctricamente interpuesta entre la superficie de extremo y la parte del dispositivo.
32. Conjunto según la reivindicación 31, en el que la capa conductora eléctricamente comprende un metal o una resina cargado/a con materiales en partículas conductores eléctricamente.
- 55 33. Conjunto según la reivindicación 31, en el que la junta comprende una resina elastomérica cargada con materiales en partículas conductores eléctricamente.
34. Conjunto según la reivindicación 31, en el que la junta o capa es autoadherente sobre la superficie de extremo.
35. Conjunto según la reivindicación 20, en el que el componente de carga en partículas conductor eléctricamente comprende unas fibras conductoras eléctricamente.
- 60 36. Conjunto según la reivindicación 35, en el que las fibras conductoras eléctricamente se seleccionan de entre el grupo constituido por: grafito, carbono, polímero inherentemente conductor, y fibras metálicas; fibras metálicas o no metálicas que presentan un revestimiento conductor eléctricamente; y mezclas y combinaciones de los mismos.
- 65 37. Conjunto según la reivindicación 36, en el que el revestimiento conductor eléctricamente comprende una o más capas de carbono, grafito, o uno o más polímeros o metales inherentemente conductores, o una combinación de los mismos.

38. Conjunto según la reivindicación 35, en el que las fibras presentan una longitud promedio de entre aproximadamente 0,004 y 1 pulgadas (0,1-25 mm).

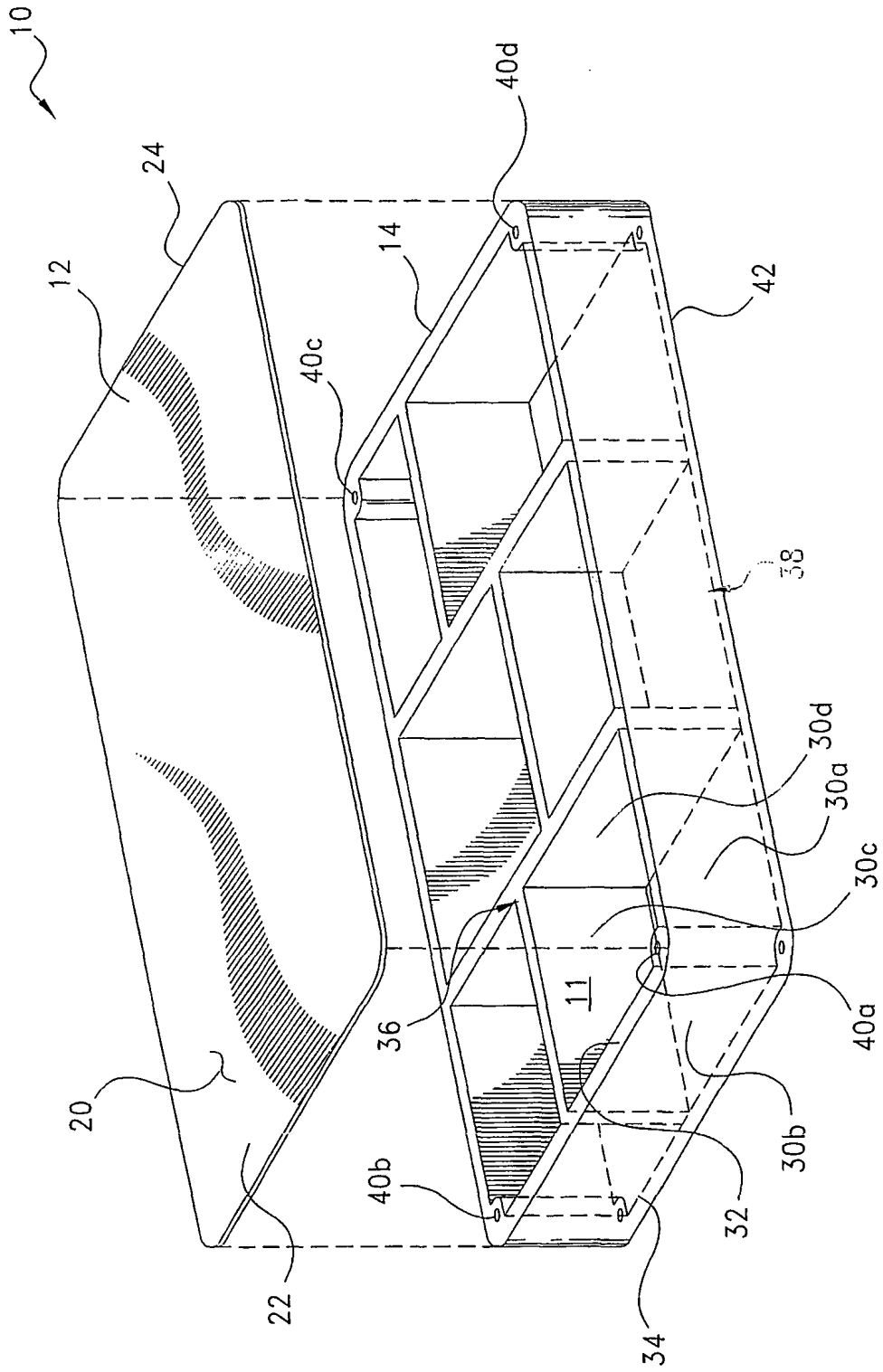


Fig. 1

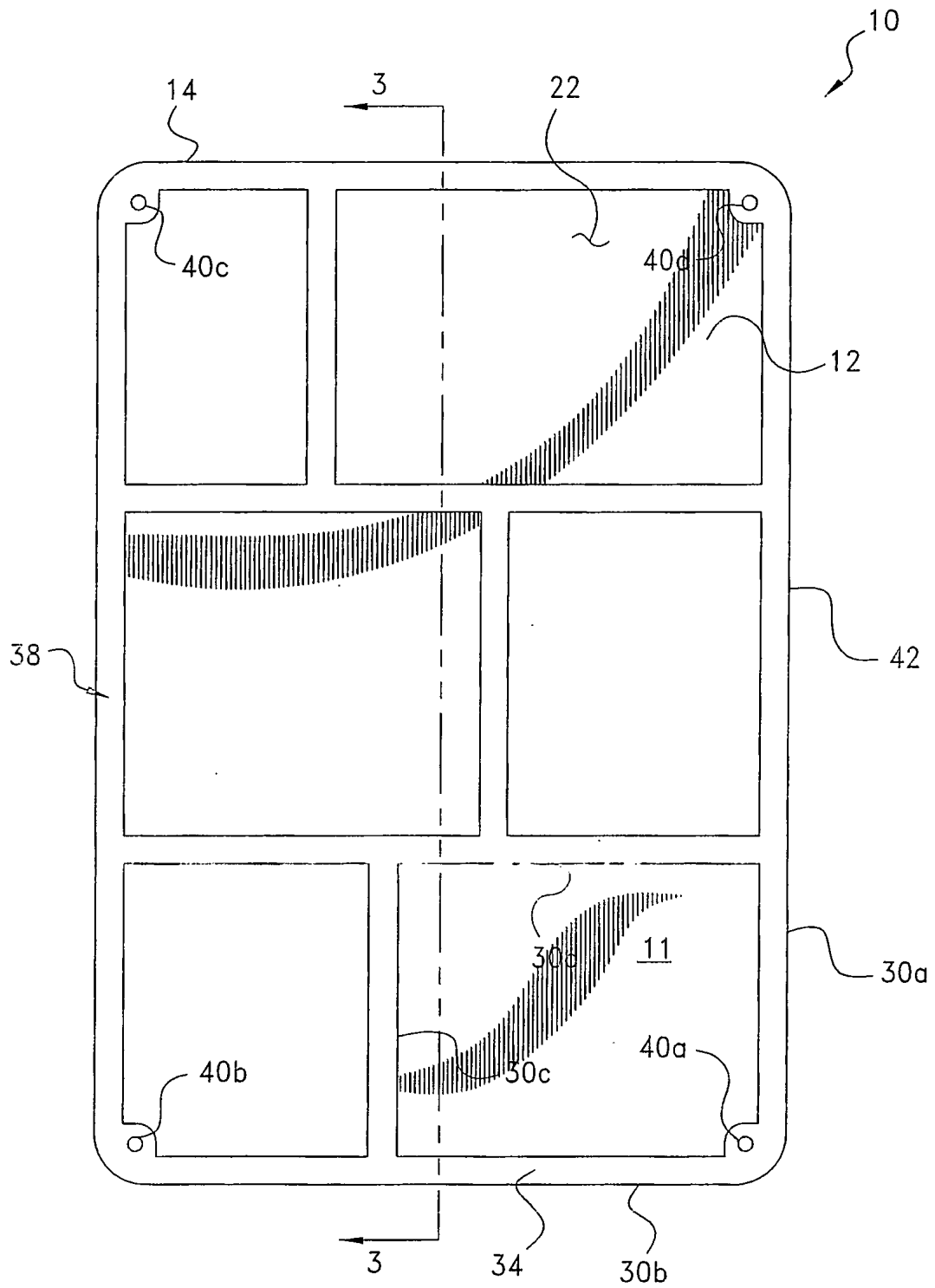


Fig. 2

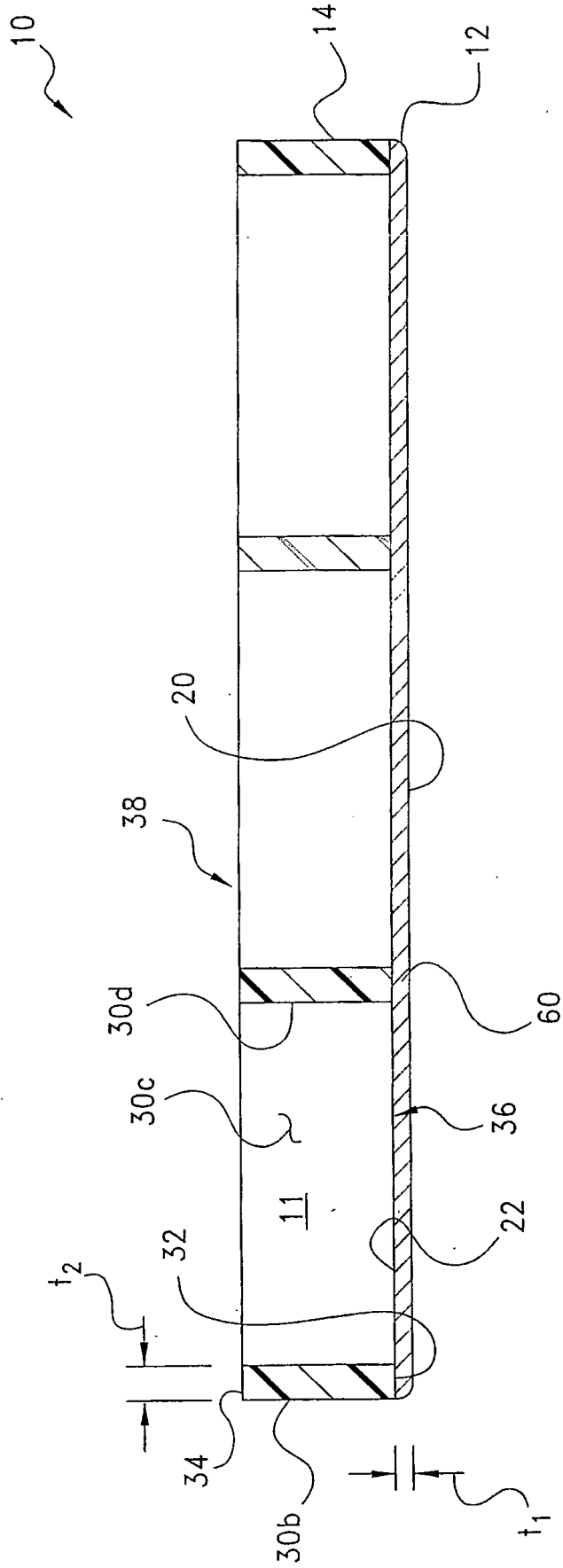


Fig. 3

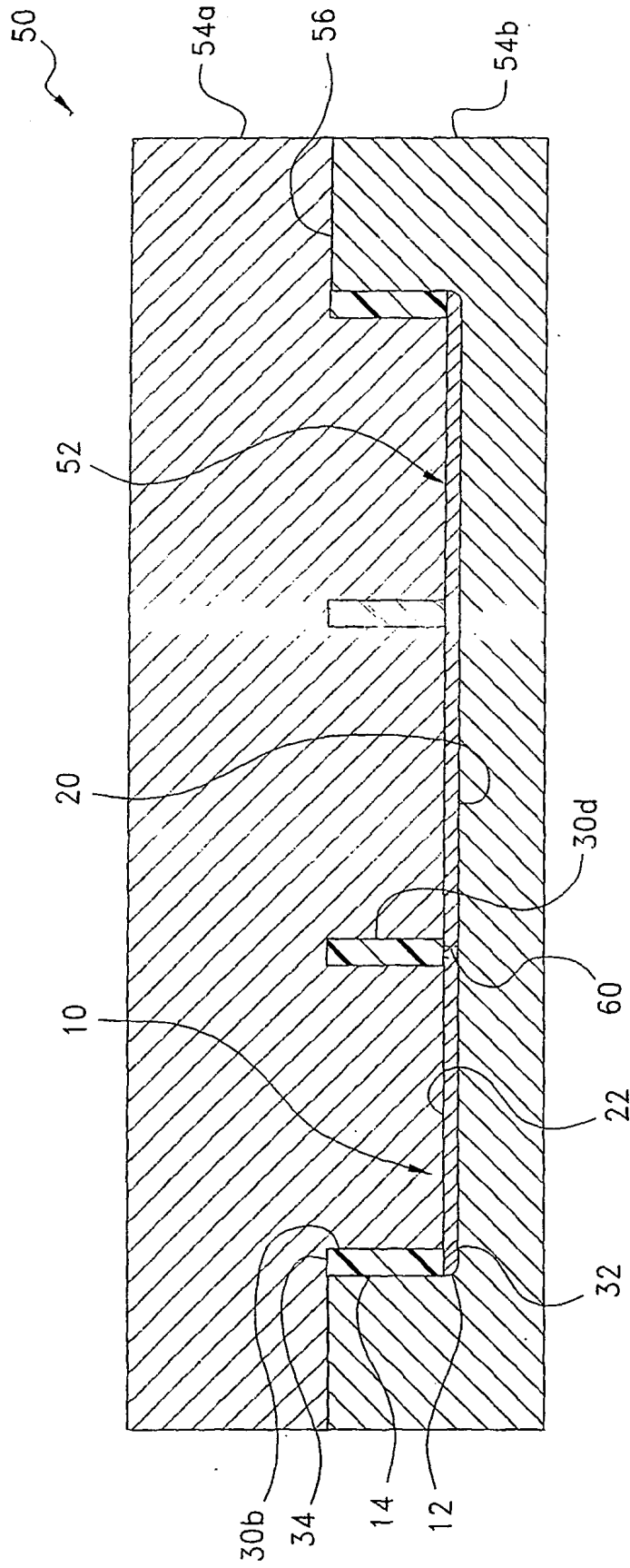


Fig. 4

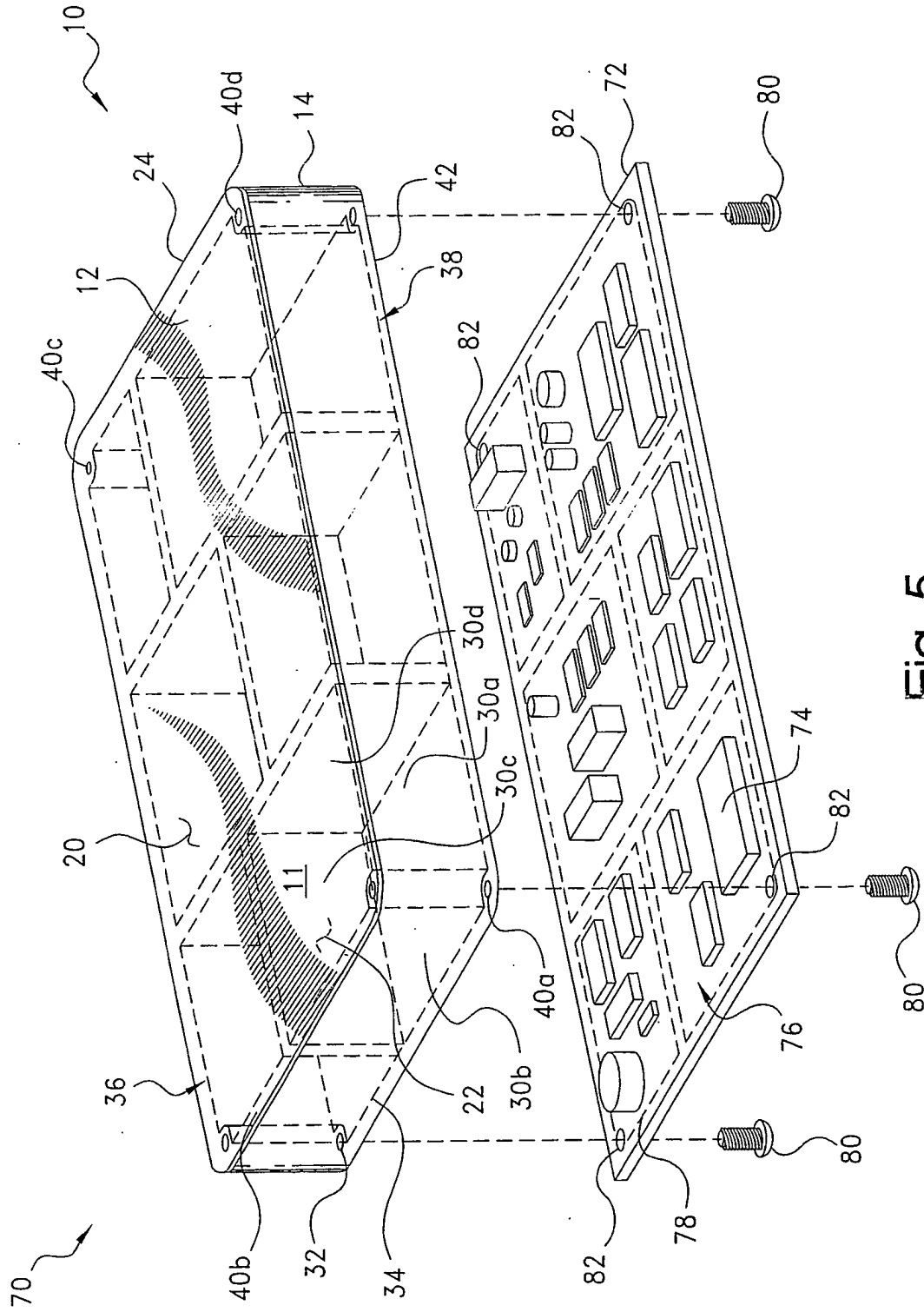


Fig. 5

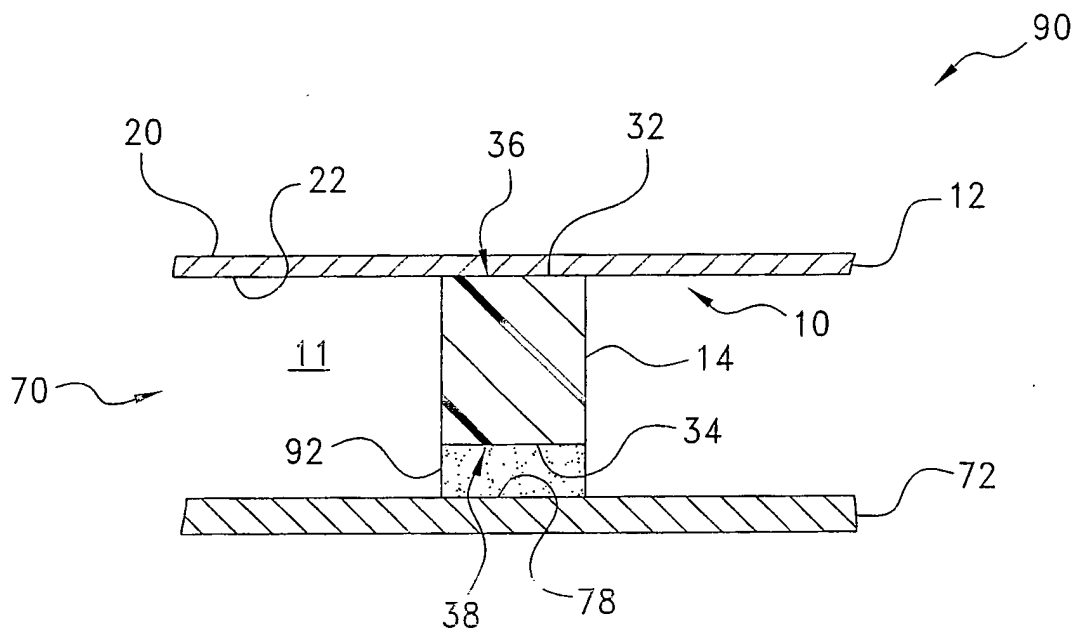


Fig. 6