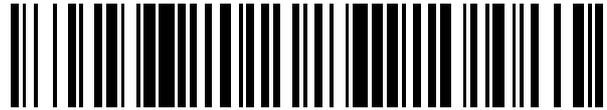


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 068**

51 Int. Cl.:

H05K 9/00 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)
B32B 5/08 (2006.01)
B32B 5/26 (2006.01)
B32B 5/28 (2006.01)
B32B 27/04 (2006.01)
B32B 3/08 (2006.01)
B32B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2011 E 11749445 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2612546**

54 Título: **Componente estructural híbrido de lámina orgánica de plástico apantallado frente a CEM**

30 Prioridad:

01.09.2010 EP 10174914

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

10.03.2015

73 Titular/es:

**LANXESS DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Kennedyplatz 1
50569 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**HASPEL, JULIAN y
SELIG, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 531 068 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

Componente estructural híbrido de lámina orgánica de plástico apantallado frente a CEM

5 La presente invención se refiere a un componente estructural híbrido de lámina orgánica de plástico apantallado frente a CEM, preferiblemente a una carcasa de batería y a su uso en automóviles, preferiblemente en automóviles eléctricos o vehículos híbridos. En este contexto, CEM significa campo(s) electromagnético(s).

10 Campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia (superiores a 0 hercios hasta 100 kilohercios) se provocan sobre todo mediante aplicaciones técnicas. Cada conductor eléctrico en el que fluya corriente está rodeado por un campo magnético y un campo eléctrico. En la vida diaria son importantes principalmente los campos eléctricos y magnéticos que se producen mediante la alimentación con corriente eléctrica (50 Hz) y sistema de transporte electrificados tales como ferrocarriles (16 2/3 Hz). Debido a sus propiedades físicas, los campos eléctricos y magnéticos están presentes en forma desacoplada en el intervalo de baja frecuencia.

15 Campos electromagnéticos de alta frecuencia (> 100 kHz - 300 GHz) (CEM de alta frecuencia) suceden en nuestra vida diaria principalmente en aplicaciones que se utilizan para la transmisión de información inalámbrica en radiodifusión, televisión, telefonía móvil y en otras tecnologías de comunicación. Otros ámbitos de aplicación importantes son la medicina y numerosos procesos industriales. En los CEM de alta frecuencia, el componente eléctrico y el componente magnético están acoplados muy de cerca entre sí a una distancia desde la fuente que depende de la longitud de onda. En el caso de longitudes de onda muy cortas, por lo tanto, apenas es posible atribuir efectos y acciones que, por ejemplo, ocurren cuando alcanzan al cuerpo humano, por la acción de sólo uno de los dos componentes.

25 La potencia cada vez mayor de las baterías requeridas recientemente, y también en el futuro, en particular en el sector automovilístico, conduce a que estas baterías, debido a sus campos electromagnéticos, cada vez sean más capaces de ejercer una influencia sobre la electrónica a bordo de vehículos, en particular de automóviles, o sobre la transmisión de información inalámbrica, y que sean capaces de alterar bastante considerablemente la electrónica a bordo o la electrónica de transmisión de información. Otros ámbitos de aplicación, tales como aparatos médicos o aparatos de telecomunicación o navegación, también pueden verse afectados.

30 Por el documento JP 2005-264097 A es conocido un componente estructural moldeado por inyección para el apantallamiento frente a campos electromagnéticos (CEM), por ejemplo, para su uso como pieza de carcasa para baterías en automóviles, que está compuesto de un material termoplástico, concretamente polipropileno, que tiene una alta conductividad eléctrica como resultado de la adición de fibras metálicas.

35 El documento JP 2005-264097 A describe en particular un artículo moldeado por inyección compuesto de una composición de resina de fibras metálicas A, un metal B fibroso o cilíndrico con un menor punto de fusión que A sin plomo presente en su interior y una resina termoplástica C.

40 El objetivo de la presente invención era elaborar un concepto para un componente estructural de apantallamiento de CEM que sea capaz tanto de apantallar un componente electrotécnico frente a CEM exteriores como también de amortiguar el CEM emitido por este componente, sin tener que aceptar ninguna pérdida con respecto a las propiedades mecánicas.

45 Sin embargo, dado que el componente estructural debe tener en cuenta simultáneamente las restricciones de peso exigidas en la construcción de los automóviles actuales, se exige la construcción más ligera posible del mismo.

50 La solución del objetivo y, por tanto, el objeto de la presente invención es un componente estructural híbrido apantallado frente a CEM que tiene un apantallamiento o una amortiguación de > 50 db en el intervalo de frecuencias desde 100 MHz hasta 1 GHz según la norma ASTM D-4935-89, preferiblemente una carcasa de batería, caracterizado por que

55 a) está compuesto de un componente de lámina orgánica que, a su vez, está hecho a partir de un material textil tejido o un material textil tendido en múltiples capas a partir de un material de carga en forma de fibras en el que están incorporadas además fibras de carbono o fibras metálicas, estando este material textil tejido o material textil tendido empotrado en un termoplástico y

60 b) está compuesto adicionalmente de un componente de plástico adicional, preferiblemente de un termoplástico que tiene una alta conductividad eléctrica que se expresa por una resistencia específica de hasta $10^3 \Omega \text{ cm}$ según la norma ISO 3915 y una resistencia superficial de hasta $10^3 \Omega$ según la norma IEC 60093, añadiéndose al componente de plástico, con respecto a un 100 % en volumen del contenido de material de carga total, fibras de carbono, fibras metálicas o nanotubos de carbono en el intervalo de un 0,1 a un 30 % en volumen, situándose el contenido de material de carga total en el intervalo de un 0,1 a un 50 % en volumen con respecto a un 100 % en volumen del componente de plástico.

65

Según la invención, el componente de lámina orgánica está compuesto de al menos una, preferiblemente una lámina orgánica.

Láminas orgánicas y su uso en la construcción de automóviles son parte del estado de la técnica.

5 Se entiende que una lámina orgánica se refiere a un producto semiacabado en primer lugar en forma de placa a partir de plástico termoplástico reforzado con fibras. A modo de ejemplo se describen láminas orgánicas a utilizar según la invención así como un procedimiento para su fabricación en el documento DE 10 2006 013 684 A1 o en el documento DE 10 2004 060 009 A1. Los pre-impregnados, una expresión alternativa para lámina orgánica, a partir de un sustrato textil y un aglutinante, estando el aglutinante compuesto fundamentalmente por puntos aislados, se dan a conocer en el documento DE 20 2004 008 122 U1.

15 El uso de láminas orgánicas de este tipo en forma de grupos constructivos huecos para la construcción de automóviles es objeto del documento DE 10 2006 032 867 A1.

El uso de láminas orgánicas como soportes para el panel de instrumentos en el sector automovilístico se describe en el documento DE 10 230 410 A1, igual que su uso como componente estructural moldeado para la construcción de la carrocería en el documento DE 20 2006 019 341 U1.

20 El documento DE 10 2007 047 012 A1 describe el uso de láminas orgánicas para la fabricación de un cuerpo moldeado, igual que el documento DE 10 2008 048 334 A1 y el documento DE 10 2008 063 651 A1.

El uso de una lámina orgánica de este tipo como pared frontal de una cabina de vehículo y de un soporte transversal es objeto del documento DE 10 2008 021 103 A1.

25 Un producto semiacabado/una lámina orgánica en forma de placa a utilizar según la invención está compuesto de una matriz termoplástica que está reforzada mediante un material textil tejido, un material textil tendido o un material textil tejido unidireccional.

30 Materiales textiles tejidos preferidos son materiales textiles tejidos unidireccionales. Preferiblemente, los materiales textiles tejidos están compuestos por fibras de vidrio, aramida o una forma mezclada de estos componentes. Fibras de vidrio son especialmente preferibles según la invención.

35 De manera especialmente preferible según la invención se utilizan materiales textiles de fibras tejidas o fieltros de fibras a partir de fibras de vidrio que están rodeados por una matriz de plástico termoplástico. Para el apantallamiento frente a CEM se introducen en el componente de lámina orgánica además fibras de carbono o fibras metálicas. El contenido en fibras de carbono o en fibras metálicas en el componente de lámina orgánica asciende a de un 0,1 % en volumen a un 30 % en volumen, preferiblemente a de un 10 % en volumen a un 30 % en volumen, con respecto al contenido total en fibras, situándose el contenido en fibras total en el intervalo de un 30 % en volumen a un 60 % en volumen con respecto a un 100 % en volumen de la lámina orgánica. Preferiblemente se utilizan como fibras metálicas fibras de acero.

45 Las fibras de carbono o las fibras metálicas se introducen en el componente de lámina orgánica para conseguir el efecto de apantallamiento electromagnético requerido para la técnica de batería. Las fibras de carbono o las fibras metálicas se añaden a este respecto en una proporción que es justo la necesaria para conseguir la propiedad de apantallamiento frente a CEM deseada. Con láminas orgánicas convencionales en una base de fibra de vidrio pura no se ha podido conseguir un efecto de este tipo.

50 El producto semiacabado/la lámina orgánica está impregnado completamente con este plástico termoplástico y está consolidado, es decir, las fibras ya están humectadas completamente con plástico, no se encuentra aire en el material y el producto semiacabado sólo se conforma mediante calentamiento y prensado subsiguiente en tiempos de ciclo cortos para formar componentes constructivos tridimensionales. Durante la conformación, el material no experimenta ninguna conformación química.

55 Las fibras de la red pueden estar orientadas sólo en una dirección o en dos direcciones en cualquier ángulo entre sí, preferiblemente están orientadas a ángulos rectos entre sí.

60 En una forma de realización preferida, el material textil de fibras tejidas está empotrado en la matriz de plástico, de manera que está (muy) orientado (estirado), con un alto nivel de orientación y con una alta proporción de fibra.

Láminas orgánicas que se van a fabricar de tal manera y que se van a utilizar según la invención tienen preferiblemente grosores desde 0,3 hasta 6 mm, de manera especialmente preferible desde 0,5 hasta 3 mm.

65 Como material funcional entran en consideración para la fabricación de la lámina orgánica plásticos termoplásticos, preferiblemente poliamidas, en particular poliamidas aromáticas tales como poliftalamida, polisulfona (PSU), sulfuro de polifenileno (PPS), poliftalamidas (PPA), poli(arilenetersulfonas) tales como PES, PPSU o PEI, poliésteres,

preferiblemente polibutilentereftalato (PBT) o polietilentereftalato (PET), polipropileno (PP), polietileno (PE) o poliimididas (PI). Variantes de realización adicionales se encuentran en el documento DE 30 2006 013 684 A1.

5 Para los plásticos a utilizar en el componente de plástico b) se utilizan preferiblemente también termoplásticos. De manera especialmente preferible se utilizan también en este caso los termoplásticos mencionados anteriormente en el componente de lámina orgánica. En una forma de realización particularmente bastante preferida se fabrican tanto el componente de lámina orgánica como el componente de plástico b) a partir del mismo material termoplástico.

10 Esta matriz de plástico reforzada con fibras del componente de lámina orgánica satisface fundamentalmente las propiedades mecánicas exigidas según la invención. Funciones adicionales tales como una fijación, sellado, protección frente a medios líquidos y similares son, entre otras cosas, a costa de la complejidad geométrica, formadas por el componente adicional b). Este último está compuesto según la invención de un termoplástico eléctricamente conductor que se conforma mediante colada, preferiblemente mediante moldeo por inyección, y se une con el componente de lámina orgánica. A este respecto, la lámina orgánica conformada tal como se describió anteriormente se inserta en un molde, preferiblemente un molde de inyección, que tiene una cavidad de molde apropiadamente configurada. A continuación, el componente de plástico b) se inyecta y, por tanto, se le da la forma correspondiente. El objetivo es a este respecto que entre el plástico del componente de lámina orgánica y el plástico, que constituye el componente b), se produzca una unión integral. En el mejor de los casos, una unión integral de este tipo se consigue cuando los dos plásticos tienen la misma base de polímero, en particular cuando ambos se basan en una poliamida 6. Además, los parámetros de proceso tales como la temperatura de fusión y la presión desempeñan un papel importante.

25 Debido a la alta conductividad eléctrica del plástico a utilizar como componente b) se puede conseguir también un efecto de apantallamiento frente a CEM en zonas geométricas del componente estructural híbrido que son difíciles de representar mediante la lámina orgánica por razones técnicas del procedimiento, y, por tanto, se pueden minimizar los huecos (que se conocen como aperturas) en la pantalla EM. Un ejemplo de zonas de este tipo es el contorno de sellado de una carcasa, tal como se representa en la figura 3: Por ejemplo, debido al espacio constructivo predefinido son necesarios radios pequeños y dos codos después de una corta distancia que así no son completamente factibles mediante una lámina orgánica. Además, superficies de sellado planas, tal como en el caso de una carcasa de múltiples piezas con sellado, no se pueden conformar mediante la superficie lateral de una lámina orgánica. Un ejemplo adicional es la zona de conexión de la carcasa de la figura 2 (figura 5) que no se puede conformar mediante la lámina orgánica en esta o en una forma similar aún más compleja. Finalmente, la figura 7 muestra un mandril de fijación de la carcasa de la figura 2 que tampoco sería adecuado para una representación mediante la lámina orgánica. Por tanto, zonas geométricamente complejas o filigranas de este tipo se forman mediante el material funcional, preferiblemente un termoplástico, con alta conductividad eléctrica. Con un material de este tipo se proporciona mayor libertad estilística debido a su comportamiento de procesamiento, preferiblemente en el moldeado por inyección.

40 La conductividad eléctrica del plástico a utilizar como componente b), preferiblemente del termoplástico, se consigue según la invención mediante la adición de fibras de carbono, fibras metálicas o nanotubos de carbono. Con respecto a un 100 % en volumen del contenido de material de carga total del componente de plástico o de compuestos de moldeo termoplásticos a utilizar para ello se añaden fibras de carbono, fibras metálicas o nanotubos de carbono en el intervalo de un 0,1 a un 30 % en volumen, situándose el contenido de material de carga total en el intervalo de un 0,1 a un 50 % en volumen con respecto a un 100 % en volumen del componente de plástico.

45 En una forma de realización preferida de la presente invención, el componente estructural híbrido de lámina orgánica de plástico según la invención tiene una forma parecida a una carcasa o una forma cilíndrica o parecida a una caja. Sin embargo, la forma también se puede adaptar individualmente a la geometría de vehículo, ya que un componente estructural híbrido de este tipo se debe utilizar según la invención preferiblemente como carcasa de batería y futuras baterías pueden estar ubicadas en diferentes posiciones en automóviles.

50 Además, en el componente estructural híbrido de lámina orgánica de plástico a utilizar según la invención preferiblemente como carcasa de batería pueden estar integradas funciones adicionales tal como son conocidas por el documento DE 10 2008 059 947 A1 o por el documento DE 10 2008 059 955 A1 para carcasas de batería, preferiblemente placas refrigeradoras con canales refrigeradores o placas conductoras de calor integrados.

55 Un componente estructural híbrido de lámina orgánica de plástico apantallado frente a CEM según la invención es adecuado en particular para el uso en carcasas de batería de automóvil. Estos materiales se caracterizan por las siguientes propiedades:

- 60
- Una absorción de energía significativamente más alta con respecto a una solución meramente de plástico, una variante meramente de metal, y también con respecto a una variante híbrida de metal y plástico en cada caso con el mismo peso, lo que en caso de un impacto tiene una importancia considerable para la batería de automóvil y su estabilidad funcional.

65

 - Componentes constructivos no se tienen que mecanizar posteriormente en comparación con materiales

duroplásticos que están reforzados con fibras largas.

- Con respecto a variantes meramente de lámina metálica e híbridos de metal y plástico no es necesaria una inversión en herramientas de conformación de lámina.

5 - Componentes constructivos de plástico se pueden soldar y, por tanto, en la carcasa de batería se pueden ligar estrechamente funciones adicionales con éste o con la función de la batería.

10 Mediante la presente invención se puede diseñar un material híbrido de lámina orgánica de plástico, por un lado, mediante el uso dirigido de fibras de carbono o fibras de acero en la lámina orgánica y, por otro lado, mediante el uso de un plástico eléctricamente conductor como componente adicional b) de modo que se puede conseguir un efecto CEM suficiente, pudiendo minimizarse aperturas en la pantalla CEM. De este modo, el material es también adecuado para la aplicación en carcasas de batería para automóviles.

15 Un efecto CEM suficiente en el sentido de la presente invención implica un apantallamiento o una amortiguación de >50 db en el intervalo de frecuencias desde 100 MHz hasta 1 GHz según la norma ASTM D-4935-89.

20 Otras soluciones basadas en plástico (como, por ejemplo, compuestos eléctricamente conductores, componentes constructivos de plástico galvanizados, híbridos de metal y plástico) también podrían desplegar (al menos en teoría) un efecto CEM. Sin embargo, en comparación, una variante híbrida de lámina orgánica de plástico según la invención ofrece ventajas considerables:

- un peso menor (con respecto a híbridos de metal y plástico, lámina metálica, fundición de aluminio)

25 - un mejor comportamiento mecánico, una mayor absorción de energía (con respecto a plásticos conductores, llenados con metal, híbridos de metal y plástico)

- una mejor resistencia frente a medios líquidos como, por ejemplo, el líquido electrolítico de baterías (con respecto a plásticos galvanizados o plásticos sobre los que se ha depositado un vapor metálico).

30 La presente invención se refiere por tanto también al uso de un componente estructural híbrido que

35 a) está compuesto de un componente de lámina orgánica que, a su vez, está hecho a partir de un material textil tejido o un material textil tendido en múltiples capas a partir de un material de carga en forma de fibras en el que están incorporadas además fibras de carbono o fibras metálicas, estando este material textil tejido o material textil tendido empotrado en un termoplástico y

40 b) está compuesto adicionalmente de un componente de plástico adicional, preferiblemente de un termoplástico que tiene una alta conductividad eléctrica que se expresa por una resistencia específica de hasta $10^3 \Omega \text{ cm}$ según la norma ISO 3915 y una resistencia superficial de hasta $10^3 \Omega$ según la norma IEC 60093, añadiéndose al componente de plástico, con respecto a un 100 % en volumen del contenido de material de carga total, fibras de carbono, fibras metálicas o nanotubos de carbono en el intervalo de un 0,1 a un 30 % en volumen, situándose el contenido de material de carga total en el intervalo de un 0,1 a un 50 % en volumen con respecto a un 100 % en volumen del componente de plástico

45 para el apantallamiento frente a campos electromagnético (CEM).

50 Preferiblemente, la presente invención se refiere por tanto al uso del componente estructural híbrido de lámina orgánica de plástico según la invención como componente estructural híbrido de apantallamiento frente a CEM en vehículos, preferiblemente en automóviles.

55 Sin embargo, componentes estructurales híbridos de lámina orgánica de plástico de apantallamiento frente a CEM preferidos en el sentido de la presente solicitud son, además de carcasas de batería, también otras carcasas que alojen componentes constructivos electrónicos, preferiblemente cuadros de distribución, aparatos del sector de telecomunicación o del sector de navegación y otros.

60 En una forma de realización preferida se utilizan adicionalmente a las fibras de carbono o fibras metálicas en el componente de lámina orgánica como material de carga en forma de fibras que no proporciona un apantallamiento frente a CEM fibras de vidrio o aramida o una forma mezclada de estos componentes.

65 Por fines de aclaración cabe señalar que el marco de la invención comprende todas las definiciones y parámetros indicados, más generales o mencionados en regiones preferenciales en combinaciones cualesquiera.

La figura 1 muestra una estructura de lámina orgánica a utilizar según la invención. En ésta, A significa material textil tejido de fibras de vidrio en la dirección de corte, B significa material textil tejido de fibras de vidrio perpendicular a la dirección de corte y C significa material textil tejido de fibras metálicas o fibras de carbono

perpendicular a la dirección de corte.

5 La figura 2 muestra a modo de ejemplo una carcasa de batería como componente estructural híbrido, que está compuesta de una pieza inferior (A), provista de elementos de fijación y varias conexiones (por ejemplo, para el sistema eléctrico y la refrigeración), que está atornillada con una pieza superior (B). Ambas piezas se sellan mediante un sellado (por ejemplo, un sellado redondo elastomérico) en la zona de atornillado/brida frente a influencias exteriores.

10 La figura 3 muestra un corte ejemplar a través de un componente estructural híbrido según la invención que está compuesto de una pieza superior de carcasa (A), una pieza inferior de carcasa con dos componentes de material (B) y (C) así como un sellado (E). En la zona de los codos, esta pieza de carcasa está compuesta de un plástico eléctricamente conductor (B) con el que también se forma la superficie de sellado (D), fuera de esta zona, la pieza inferior también está compuesta de una lámina orgánica (C).

15 La figura 4 muestra la carcasa de batería de la figura 2 en una vista frontal.

En la figura 5 se representa el corte A-A de la figura 4, en el que (B) está compuesto de un plástico eléctricamente conductor y (A) de una lámina orgánica.

20 La figura 6 muestra la carcasa de batería de la figura 2 en una vista lateral.

La figura 7 muestra el corte B-B de la figura 6, estando (B) compuesto de un plástico eléctricamente conductor y (A) de una lámina orgánica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Componente estructural híbrido apantallado frente a CEM que garantiza un apantallado o una amortiguación de > 50 db en el intervalo de frecuencias desde 100 MHz hasta 1 GHz según la norma ASTM D-4935-89, **caracterizado por que**
- 10 a) está compuesto de un componente de lámina orgánica que, a su vez, está hecho a partir de un material textil tejido o un material textil tendido en múltiples capas a partir de un material de carga en forma de fibras en el que están incorporadas además fibras de carbono o fibras metálicas, estando este material textil tejido o material textil tendido empotrado en un termoplástico y
- 15 b) está compuesto adicionalmente de un componente de plástico adicional que presenta una alta conductividad eléctrica, que se expresa por una resistencia específica de hasta $10^3 \Omega \text{ cm}$ según la norma ISO 3915 y una resistencia superficial de hasta $10^3 \Omega$ según la norma IEC 60093, añadiéndose al componente de plástico, con respecto a un 100 % en volumen del contenido de material de carga total, fibras de carbono, fibras metálicas o nanotubos de carbono en el intervalo del 0,1-30 % en volumen, situándose el contenido de material de carga total en el intervalo del 0,1-50 % en volumen con respecto al 100 % en volumen del componente de plástico.
- 20 2. Componente estructural híbrido apantallado frente a CEM según la reivindicación 1, **caracterizado por que** es una carcasa de batería.
- 25 3. Componente estructural híbrido apantallado frente a CEM según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el componente de plástico en b) es un termoplástico.
- 30 4. Componente estructural híbrido apantallado frente a CEM según las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** como material de carga en forma de fibras se utilizan fibras de vidrio o aramida o una forma mixta de estos componentes.
- 35 5. Componente estructural híbrido apantallado frente a CEM según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** las fibras de la red están orientadas en ángulos rectos unas con respecto a otras.
- 40 6. Componente estructural híbrido apantallado frente a CEM según las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el componente de lámina orgánica está compuesto de una lámina orgánica con un grosor de 0,3 a 6 mm.
- 45 7. Componente estructural híbrido apantallado frente a CEM según las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** presenta una forma parecida a una carcasa o una forma cilíndrica o parecida a una caja.
- 50 8. Uso de un componente estructural híbrido que
- 40 a) está compuesto de un componente de lámina orgánica que, a su vez, está hecho a partir de un material textil tejido o un material textil tendido en múltiples capas a partir de un material de carga en forma de fibras en el que están incorporadas además fibras de carbono o fibras metálicas, estando este material textil tejido o material textil tendido empotrado en un termoplástico y
- 45 b) está compuesto adicionalmente de un componente de plástico adicional, preferiblemente de un termoplástico que tiene una alta conductividad eléctrica que se expresa por una resistencia específica de hasta $10^3 \Omega \text{ cm}$ según la norma ISO 3915 y una resistencia superficial de hasta $10^3 \Omega$ según la norma IEC 60093, añadiéndose al componente de plástico, con respecto a un 100 % en volumen del contenido de material de carga total, fibras de carbono, fibras metálicas o nanotubos de carbono en el intervalo del 0,1-30 % en volumen, situándose el contenido de material de carga total en el intervalo del 0,1-50 % en volumen con respecto al 100 % en volumen del componente de plástico
- 50 para el apantallamiento frente a campos electromagnéticos (CEM).
- 55 9. Uso según la reivindicación 8, **caracterizado por que** como material de carga en forma de fibras se utilizan fibras de vidrio o aramida o una forma mixta de estos componentes.
- 60 10. Uso según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** el apantallamiento frente a CEM se realiza en automóviles.
11. Uso según la reivindicación 10, **caracterizado por que** se trata de una carcasa de batería o de una carcasa para alojar componentes constructivos electrónicos.

Fig. 1

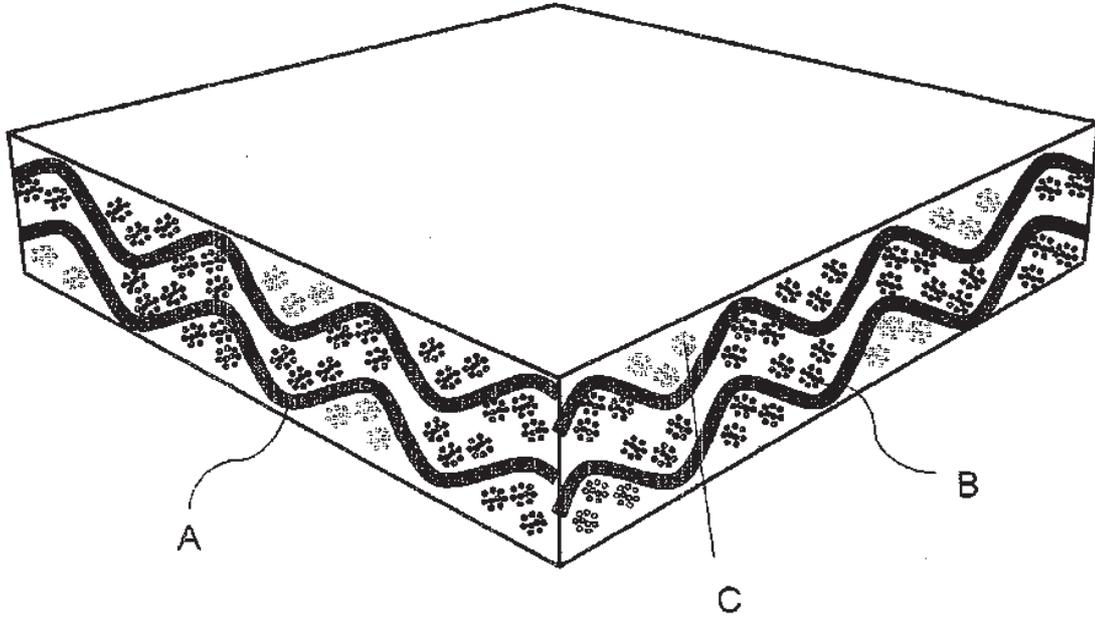


Fig. 2

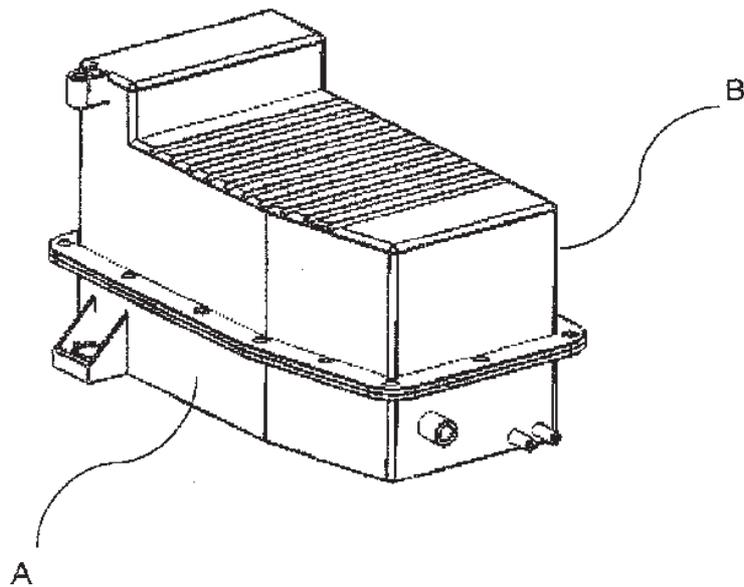


Fig. 3

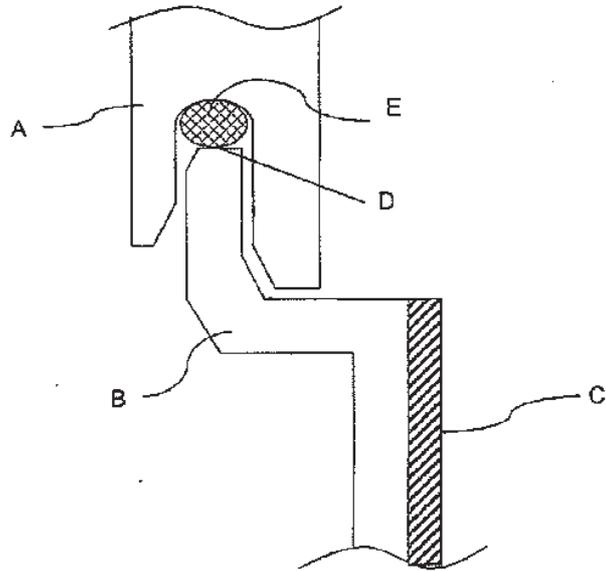


Fig. 4

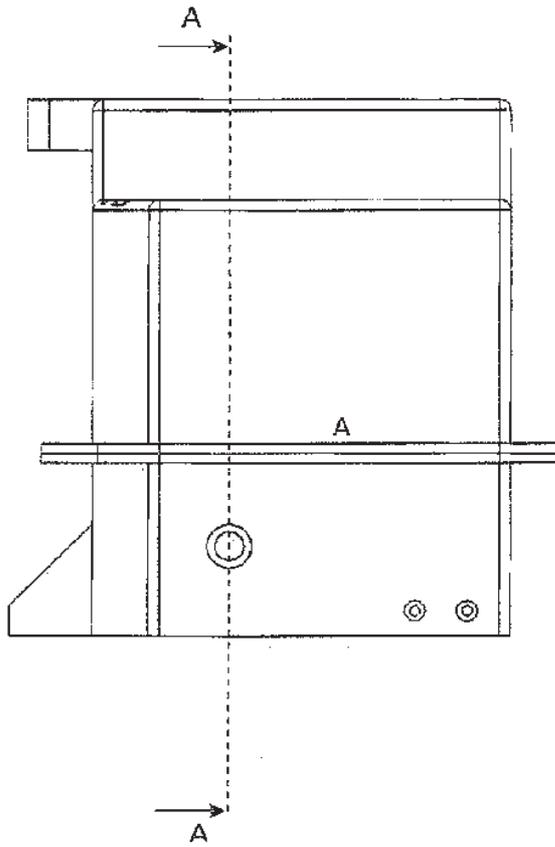


Fig. 5

A-A

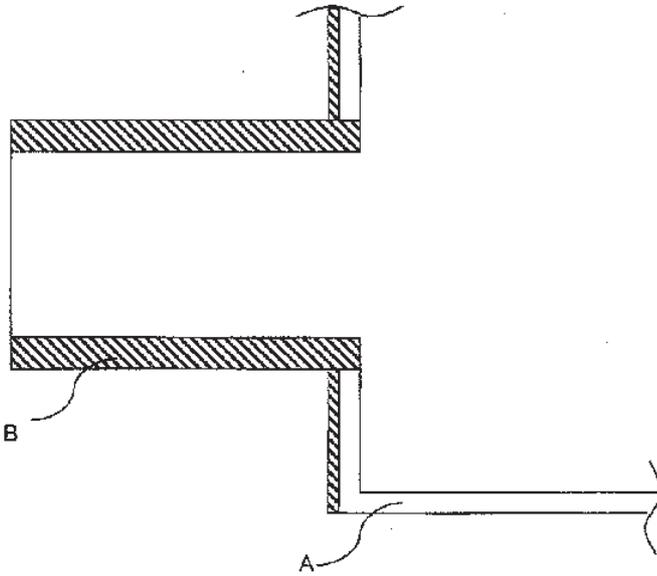


Fig. 6

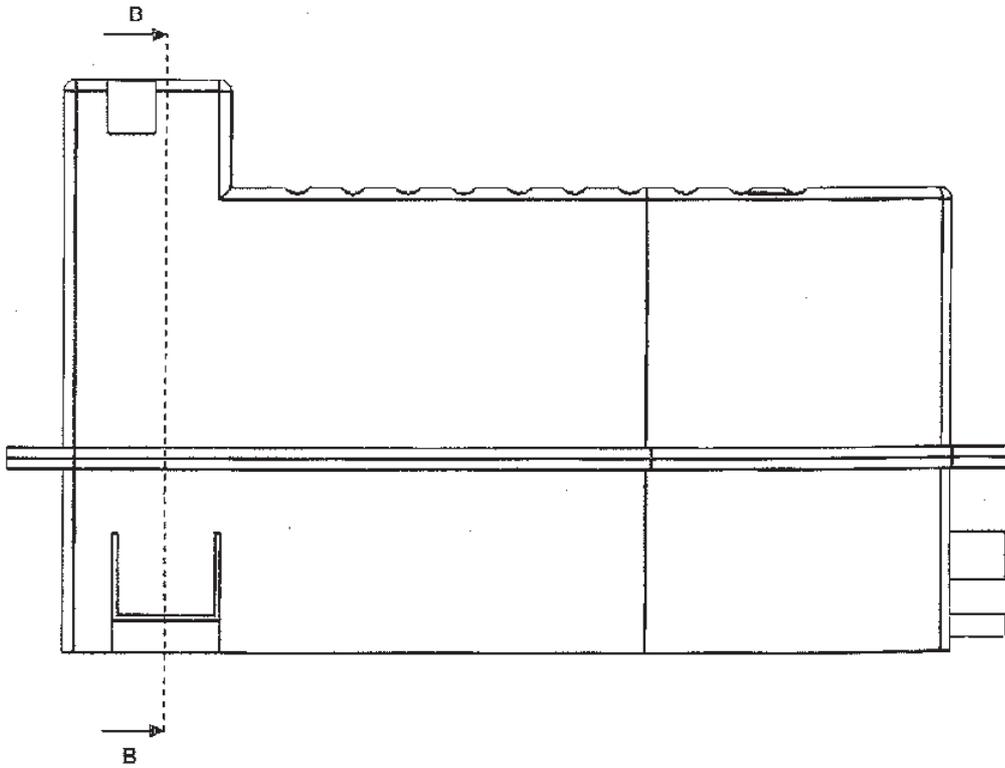


Fig. 7
B-B

