



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 310 986**

⑤1 Int. Cl.:
H05K 9/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **00402131 .7**

⑨6 Fecha de presentación : **25.07.2000**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1073324**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **31.01.2001**

⑤4 Título: **Dispositivo de protección electromagnética para un cajón.**

③0 Prioridad: **30.07.1999 FR 99 10097**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2009

⑦3 Titular/es: **ALSTOM Transport S.A.**
3, avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR

⑦2 Inventor/es: **Ruque, Christian**

⑦4 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 310 986 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

Dispositivo de protección electromagnética para un cajón.

5 La invención se refiere a un dispositivo de protección electromagnética para un cajón provisto de tarjetas electrónicas.

10 Ya es conocido proteger un dispositivo electrónico de las perturbaciones electromagnéticas provenientes del exterior y confinar las ondas electromagnéticas que puede emitir para evitar la perturbación de dispositivos vecinos. Para resolver los problemas de compatibilidad electrónico-eléctrica, se conoce del documento DE 43 09 084 blindar las seis caras de un cajón para aislar su volumen interior con respecto a la atmósfera ambiente. Este enfoque resuelve los problemas ligados a las perturbaciones electromagnéticas pero generan los problemas siguientes:

- 15 - Obligación de crear una nueva gama de cajones provistas de blindaje.
- Obligación de integrar elementos de contacto, por ejemplo con muelle, entre las caras del cajón de manera que se crea una continuidad electromagnética entre estas.
- 20 - Obligación de recurrir a tratamientos específicos de las caras del cajón de manera que se asegura un buen contacto eléctrico en el tiempo, incluso en un ambiente de niebla salina.
- Perturbación del flujo de aire de refrigeración de los componentes electrónicos incluidos en el cajón, puesto que las caras blindadas estorban la circulación de aire.
- 25 - Necesidad de crear un sistema específico de fijación de tarjetas electrónicas al cajón que permita la colocación de las tarjetas en el cajón teniendo en cuenta el juego operativo necesario, asegurando al mismo tiempo una continuidad eléctrica entre estas tarjetas, en especial, en la cara delantera del cajón. Una tal mecánica es compleja y está en general hecha de varias piezas conductoras yuxtapuestas entre las cuales se disponen unos medios de contacto eléctrico, como por ejemplo un muelle, cuyo coste es relativamente importante y cuya fiabilidad no está garantizada. Además, también conviene ocultar los alojamientos vacíos de tarjetas para rellenar la abertura que queda en la cara delantera.
- 30

35 Por otro lado, se conoce de FR-A-2 743 977 emplear un cajón cuya tarjeta-principal está dispuesta a proximidad de la cara delantera, estando las diferentes tarjetas dispuestas entre esta tarjeta-principal y unos conectores de salida previstos en la parte posterior del cajón. Un tal cajón no ha sido tratado en lo que se refiere a la compatibilidad electromagnética.

40 Son estos inconvenientes a los que pretende dar remedio la invención proponiendo un nuevo dispositivo de protección electromagnética más simple, más fiable y menos oneroso que los del estado de la técnica y compatible con un cajón de tipo extraíble.

45 Con esta intención, la invención se refiere a un dispositivo de protección electromagnética para un cajón provisto de tarjetas electrónicas y capaz de ser introducido en una estructura de recepción a través de una abertura prevista en la cara delantera de esta estructura, comprendiendo este dispositivo seis caras repartidas alrededor de las tarjetas, caracterizado por el hecho de que una de las caras de este dispositivo está formada por la cara delantera del cajón mientras que las cinco otras caras de este dispositivo están formadas por las caras laterales, superior, inferior y trasera de esta estructura de recepción que son eléctricamente conductoras.

50 Por lo tanto, la invención permite crear una estructura de aislamiento electromagnético a partir de un cajón extraíble, del cual únicamente la cara delantera ha sido tratada desde el punto de vista de la compatibilidad electromagnética. El resto de la protección electromagnética está formada por las cinco caras de la estructura de recepción, como por ejemplo una caja, estando ya provista esta estructura de recepción, la mayor parte de las veces, de unas caras laterales superior, inferior y trasera, de tal manera que la invención no induce modificaciones importantes de esta estructura.

55 La función de protección electromagnética no necesita ninguna intervención aparte de la introducción del cajón en su estructura de recepción. Efectivamente, cuando el cajón está colocado en la estructura de recepción, las seis caras del dispositivo definen un volumen cerrado, en el interior del cual están dispuestas unas tarjetas electrónicas del cajón y que está aislado desde el punto de vista electromagnético con respecto al exterior. El cajón electrónico puede ser de un tipo estándar y, en particular, no llevar tapas superior e inferior. El fondo del cajón puede comprender solamente dispositivos de conexión, no siendo necesario realizar ningún aislamiento electromagnético a este nivel. Además, los conectores utilizados entre el cajón y la estructura de recepción no tienen porqué estar blindados, ya que están localizados en el interior del volumen definido por las seis caras del dispositivo de protección. De esta manera, el cajón puede ser ligero puesto que no lleva ningún elemento de protección electromagnética en estas caras laterales, superior, inferior y trasera. La disipación térmica del calor generado al nivel de los componentes electrónicos no se ve impedido por unas caras superior e inferior del cajón que se opondrían a la circulación de aire por convección natural.

60

65

ES 2 310 986 T3

Según un primer aspecto ventajoso de la invención, el dispositivo comprende medios elásticos de contacto eléctrico entre la cara delantera del cajón y la estructura de recepción. Estos medios elásticos, que pueden estar formados por unos muelles eléctricamente conductores dispuestos en los bordes de la abertura previstos en la cara delantera de la estructura y/o en el cajón, permiten asegurar la continuidad eléctrica entre la cara delantera del cajón y las caras laterales, superior e inferior de la estructura de recepción.

Según otro aspecto especialmente ventajoso de la invención, al menos una de las caras laterales superior, inferior o trasera de la estructura está provista de aberturas de circulación de aire y/o de paso de cables eléctricos. Este aspecto de la invención saca provecho del hecho de que se puede obtener una protección electromagnética eficaz gracias a unas superficies que no están necesariamente llenas si no que pueden estar provistas de aberturas de medidas adaptadas a la protección electromagnética deseada. En este caso, se puede prever que, a proximidad de su cara trasera, la estructura de recepción comprenda unos conectores capaces de cooperar con unos conectores solidarios de las tarjetas y previstos en el cajón, mientras que la cara trasera de esta estructura es una rejilla provista de aberturas de paso de cables de empalme de los conectores de la estructura. De esta manera, es posible alimentar los conectores, que están situados en el volumen interior de la estructura de recepción, a través de la cara trasera, sin por ello perturbar la función de protección electromagnética obtenida.

Por otro lado, las caras superior e inferior de la estructura de recepción pueden estar hechas de placas atravesadas por aberturas de circulación de aire, lo cual facilita la refrigeración de los componentes electrónicos de las tarjetas. En este caso, la suma de las áreas de las aberturas de cada una de las caras superior e inferior es aproximadamente igual a la superficie de paso de aire, en vertical, en el cajón.

Además, se puede prever que la dimensión máxima de las aberturas sea ampliamente inferior a la longitud de onda mínima de las ondas electromagnéticas de las cuales se debería aislar el cajón. Así, no hay riesgo de propagación de las ondas electromagnéticas a través de estas aberturas.

La invención también es aplicable al caso en que la estructura de recepción es capaz de recibir varios cajones. En este caso, los alojamientos de recepción de dos cajones vecinos están separados por una placa intermedia eléctricamente conductora capaz de crear un aislamiento electromagnético entre estos alojamientos. Se puede prever que esta placa intermedia esté provista de aberturas de circulación de aire y/o de paso de cables eléctricos y lleve medios elásticos de contacto eléctrico con las caras delanteras de los cajones recibidos en esos dos alojamientos.

La invención se entenderá mejor y otras ventajas de esta aparecerán más claramente con la descripción siguiente de dos modos de realización de un dispositivo de protección electromagnética conforme con sus principios, ofrecida únicamente a título de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva en despiece, desde atrás, de un dispositivo según un primer modo de realización de la invención;

- la figura 2 es una sección vertical del dispositivo de la figura 1 durante la introducción del cajón en su estructura de recepción, estando representado un detalle II a mayor escala;

- la figura 3 es una sección transversal parcial del cajón según la línea III-III de la figura 2;

- la figura 4 es una sección análoga a la de la figura 2 cuando el cajón está en posición conectada en la estructura de recepción, estando representado un detalle IV a mayor escala y

- la figura 5 es una sección vertical de una estructura de recepción según un segundo modo de realización de la invención.

El cajón 1 representado en las figuras 1 a 4 está normalizado y es llamado "extraíble". Es conforme a las enseñanzas de FR-A-2 743 977 y está constituido de dos tapas 2 unidas entre sí por cuatro vigas 3, dos de ellas dispuestas en la parte superior del cajón 1 y las otras dos en la parte inferior del cajón. Los elementos 2 y 3, ensamblados mediante unos tornillos 3', constituyen la estructura del cajón 1.

Los elementos 2 y 3 constituyen la estructura del cajón 1. Las caras exteriores 2a de las tapas 2 llevan unas correderas 2b que se extienden según una dirección X_1 globalmente horizontal. Una cara delantera 4 está prevista en el cajón 1 por el lado destinado a estar frente a un operador. Esta cara delantera está fijada mediante unos tornillos 5 a las tapas 2 y/o a las vigas 3.

En la parte baja, la cara delantera 4 está provista de una vuelta 4a que se extiende en dirección de la viga 3 más cercana. Así, la fijación de la cara delantera 4 a la estructura del cajón 1 puede realizarse con solo los tornillos 5 visibles en la figura 3 y que cooperan con las tapas 2, pudiendo suprimirse los tornillos 5 visibles en la figura 2 y que cooperan con las vigas 3. Esto mejora los tiempos de montaje y de desmontaje de la cara delantera 4 en el cajón 1. Se pueden concebir otros modos de montaje de la cara delantera 4 en el cajón 1.

Unas tarjetas electrónicas 6 están dispuestas en el cajón 1 paralelamente a las tapas 2 y entre estas. Por el lado opuesto a la cara delantera 4, las tarjetas 6 están cada una provistas de un conector 7.

ES 2 310 986 T3

Al contrario que los conectores 7, las tarjetas 6 están cada una conectadas a una tarjeta-principal 8 dispuesta paralelamente a la cara delantera 4, a proximidad de esta.

Como se aprecia en las dos figuras 2 y 3, el modo de fijación de la cara delantera 4 a las vigas 3 del cajón 1 y a las tapas 2 permite crear una continuidad eléctrica entre, por un lado, la cara delantera que está o no agujereada según las necesidades de la compatibilidad electromagnética y, por otro lado, las vigas 3 y las tapas 2. En cambio, sigue habiendo una ranura 9 por donde puede haber una “fuga electromagnética” en la parte baja del cajón entre la vuelta 4a y la viga 3 más cercana.

La estructura de recepción 11 comprende dos tapas laterales 12 llenas y cuyas caras interiores 12a están provistas de salientes 12b previstos para cooperar con las correderas 2b del cajón 1 para un guiado en translación del cajón 1 en la estructura 11 según una dirección X_1 . Una placa superior 13 y una placa inferior 14 se extienden entre las tapas 12 siendo respectivamente solidarias de los bordes superiores e inferiores de estas tapas gracias a unos tornillos 15. Las placas 13 y 14 están atravesadas por unas aberturas oblongas 16 repartidas por su superficie.

La dimensión máxima, es decir la longitud L , de las aberturas 16 se escoge de tal manera que satisfaga la relación siguiente:

$$L \ll \lambda = c/f$$

donde λ es la longitud de onda mínima de las ondas electromagnéticas cuya propagación en dirección del cajón 1 o a partir de este se quiere impedir;

c es la velocidad de la luz y f es la frecuencia de estas ondas.

La superficie total de las aberturas 16 de la placa 13 y de las aberturas 16 de la placa 14 es aproximadamente igual a la superficie de paso de aire, en vertical, por el interior del cajón 1, es decir, en vista en planta del cajón 1, al espacio entre las vigas verticales 3 y las tapas 2 que no está ocupado por las tarjetas electrónicas 6 y 8.

En la parte trasera, la estructura de recepción 11 comprende unos conectores 17 montados en un soporte 18, estando estos conectores 17 previstos para cooperar con los conectores 7 del cajón 1 siendo desprendibles con estos. Una rejilla 19 está dispuesta paralelamente al soporte 18 la cual permite cerrar por detrás el volumen definido entre las tapas 12 y las placas 13 y 14. En este sentido, la rejilla 19 constituye la cara trasera de la estructura de recepción 11.

Los elementos 12, 13, 14, 18 y 19 son eléctricamente conductores y, debido a su ensamblado, están eléctricamente conectados entre sí.

Los conectores 17 están conectados con el entorno de la estructura 11 mediante unos cables conductores 20 que atraviesan la rejilla 19 pasando a través de unas aberturas 21 de esta rejilla. En el ejemplo representado, estas aberturas son sensiblemente cuadradas donde indica Δ su diagonal. Igual que antes, la diagonal Δ está relacionada con la longitud de onda λ de las ondas electromagnéticas del entorno por la relación:

$$\Delta \ll \lambda = c/f$$

Por el lado delantero, es decir en la parte opuesta de los elementos 17 a 21, la estructura 11 está provista de muelles elásticos 22 dispuestos en las partes superior e inferior de una abertura 23 a través de la cual el cajón 1 puede ser introducido en la estructura 11 haciendo cooperar los raíles 2b con los salientes 12b, estando el sentido de introducción representado por la flecha F_1 en la figura 2.

Según una primera variante no representada de la invención, los muelles 22 pueden montarse en el cajón 1. Según una segunda variante, tampoco representada, los muelles pueden ser dispuestos alternadamente en la estructura 11, por ejemplo en la parte inferior, y en el cajón, por ejemplo en la parte superior, o inversamente.

Tal como se representa en la figura 4, y en especial en el detalle IV, cuando el cajón 1 está colocado en la estructura 11, su cara delantera 4 se apoya contra los muelles 22 por la parte baja y la viga 3 más cercana se apoya contra unos muelles 22 en la parte alta. Se forma así una continuidad eléctrica entre esta cara delantera 4 y el conjunto de la estructura 11, en especial la tapa 12 y las placas 13 y 14.

En esta posición, los conectores 7 y 17 están conectados y las tarjetas 6 están conectadas con su entorno mediante los cables 20. Entonces, las tarjetas 6 están incluidas en el interior de un volumen cerrado V definido por la cara delantera 4, las tapas 12, las placas 13 y 14 y la rejilla 19, realizándose una continuidad eléctrica entre estas diferentes superficies de tal manera que se obtiene un aislamiento electromagnético del volumen V , permitiendo las aberturas 16 y 21 dispuestas en determinadas de estas superficies, para algunas de ellas, una circulación de aire de refrigeración tal como la representada por las flechas F_2 en la figura 4 y, para las otras, un empalme eléctrico de las tarjetas 6 gracias a los cables 20.

ES 2 310 986 T3

En particular, la rendija 9 anteriormente identificada está incluida en el volumen V de manera que una eventual fuga electromagnética a este nivel queda confinada en este volumen.

Para asegurar un contacto eléctrico eficaz entre el cajón 1 y los muelles 22, se prevé que la altura h del cajón 1 sea superior a la distancia d que separa los muelles 22 cuando no interfieren con el cajón 1. Esto permite una compresión de los muelles 22 y asegura un contacto eléctrico eficaz entre estos muelles y el cajón 1, al nivel de una viga 3 o de la cara delantera 4.

Según unas variantes no representadas de la invención, los cables 20 pueden penetrar en el interior del volumen V por cualquier superficie de la estructura de recepción 11, en particular por una de las placas 13 ó 14. Según otra variante de la invención, las tapas laterales 12 pueden estar provistas de aberturas de paso de cables conductores o de circulación de aire. Asimismo, la cara delantera 4 puede estar provista de aberturas para la circulación de aire.

En el segundo modo de realización de la invención representado en la figura 5, los elementos análogos a los del primer modo de realización llevan unas referencias idénticas aumentadas en 50. La estructura de recepción 61 de este modo de realización define dos volúmenes V y V' de recepción de cajones no representados y comprende unas tapas laterales 62 cuyas caras internas 62a están provistas de salientes 62b mientras que una placa superior 63 y una placa inferior 64 están conectadas a las tapas 62 con cualquier medio apropiado y, por ejemplo, mediante unos tornillos. Cada una de las placas 63 y 64 está provista de una abertura 66 de paso de aire de refrigeración.

Unos conectores 67 y 67' están montados en unos soportes 68 y 68' mientras que dos rejillas 69 y 69' están previstas en la parte trasera de la estructura 61 entre las placas 63 y 64. Se prevén unos cables conductores 70 para alimentar los conectores 67 a través de unas aberturas, 71 y 71', de las rejillas 69 y 69'.

Están previstos unos muelles 72 en las partes inferior y superior de cada abertura 73 y 73' por las cuales pueden ser introducidos los cajones análogos al cajón 1 del primer modo de realización tal como se representa mediante las flechas F₁.

Una placa intermedia 74 está dispuesta entre los volúmenes V y V' y está provista de aberturas 76 según una distribución análoga a la de las aberturas 66 de las placas 63 y 64. Igual que antes, el área total de las aberturas 66 de cada una de las placas 63 y 64 y de las aberturas 76 de la placa 74 es sensiblemente igual a la superficie de paso de aire en vertical en un cajón previsto para ser montado en el interior de los volúmenes V y V'.

La placa 74 lleva dos filas de muelles 72 previstos para unirla eléctricamente, respectivamente, con la parte inferior de la cara delantera de un cajón recibido en el volumen V y con la viga superior delantera de un cajón recibido en el volumen V'.

La estructura de recepción 61 así constituida permite recibir dos cajones electrónicos, estando cada cajón protegido desde el punto de vista de la compatibilidad electromagnética no solo del exterior si no también del cajón vecino, siendo la estructura 61 es de fabricación simple. Se puede simplificar aún más la estructura 61 haciendo de una sola pieza las tapas 62, de cada lado de los dos cajones, y/o de las rejillas 69 y 69'.

Evidentemente, se puede prever una estructura capaz de recibir tres o más de tres cajones basándose en el modo de realización de la figura 5.

Referencias citadas en la descripción

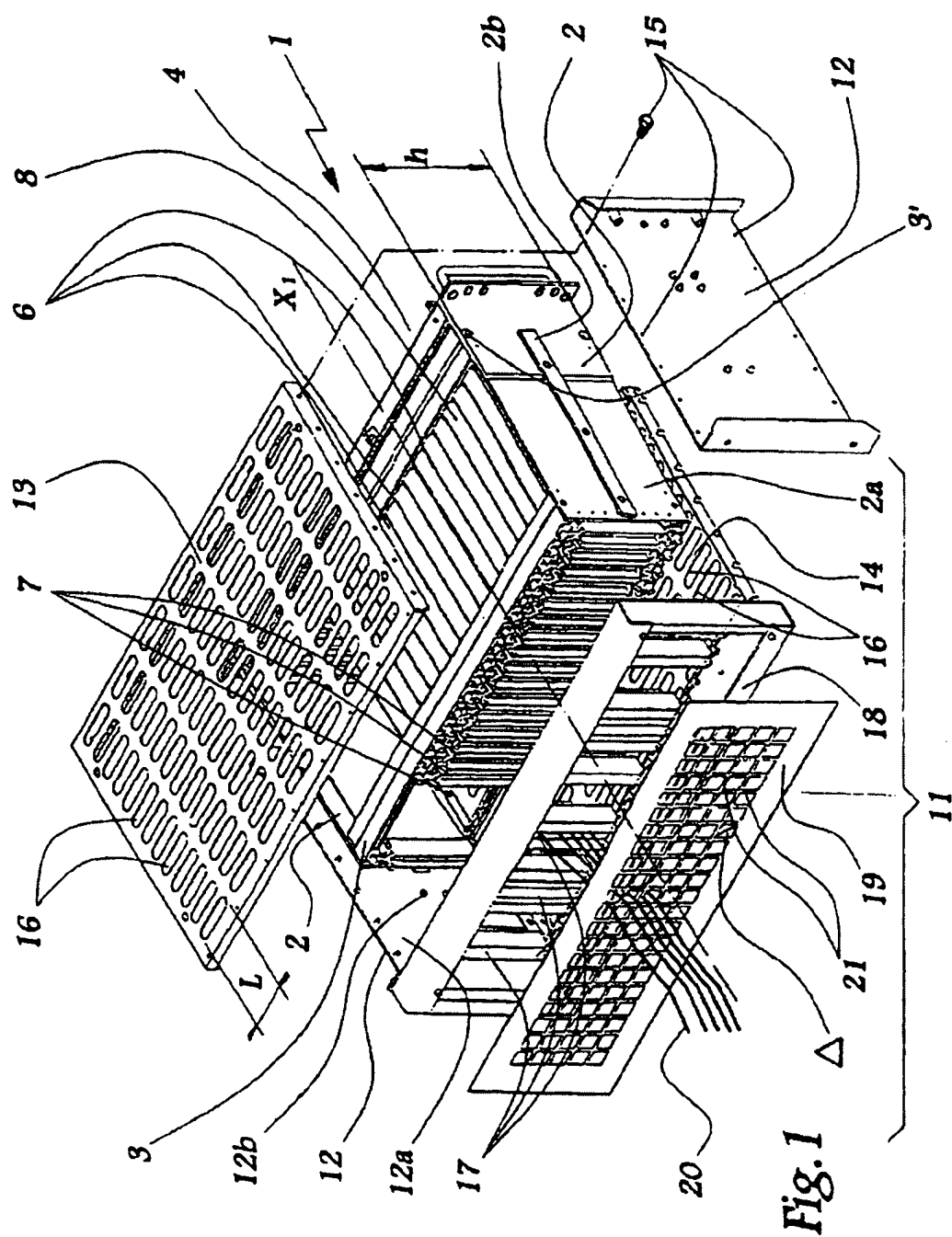
Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad en este respecto.

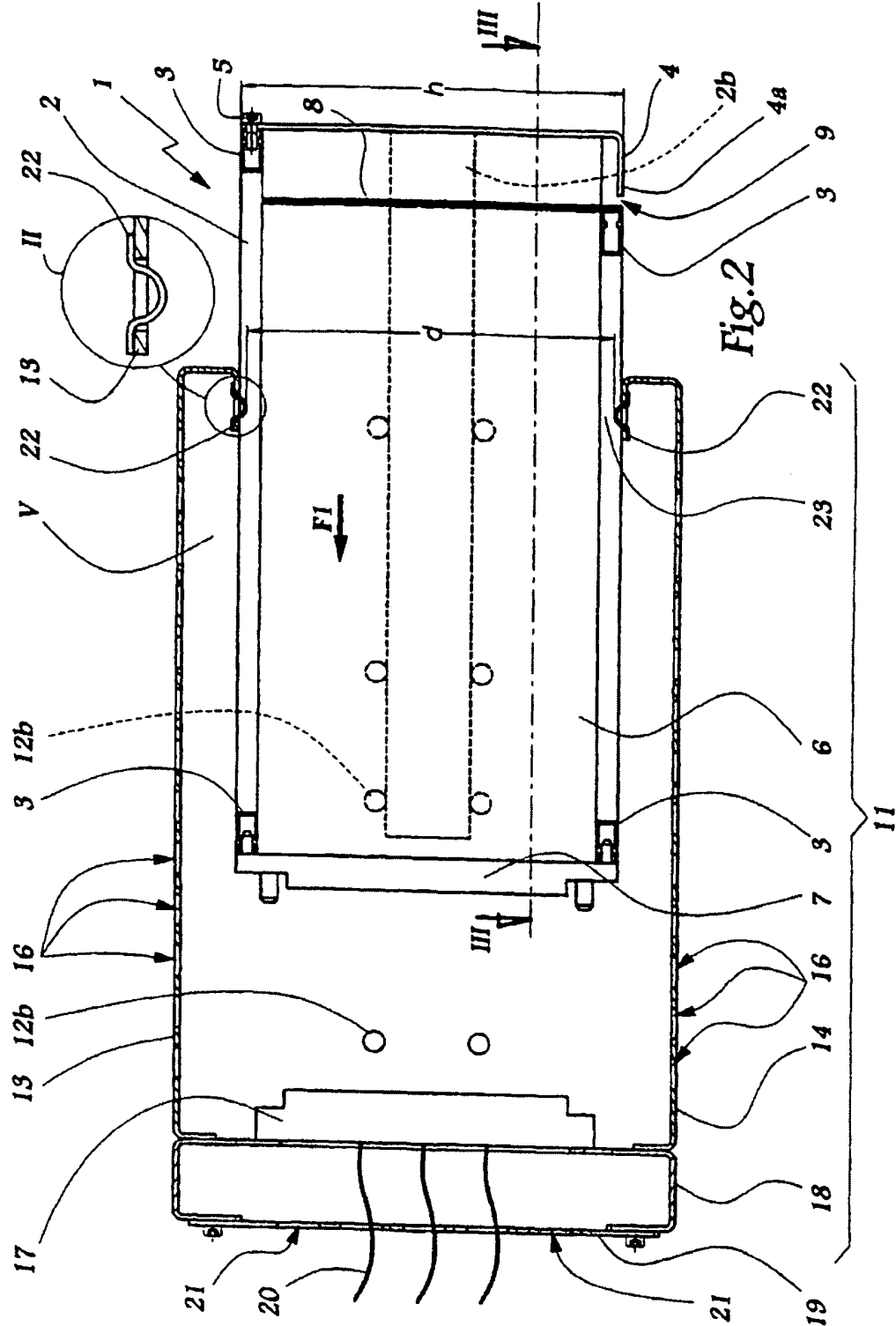
Documentos de patente citados en la descripción

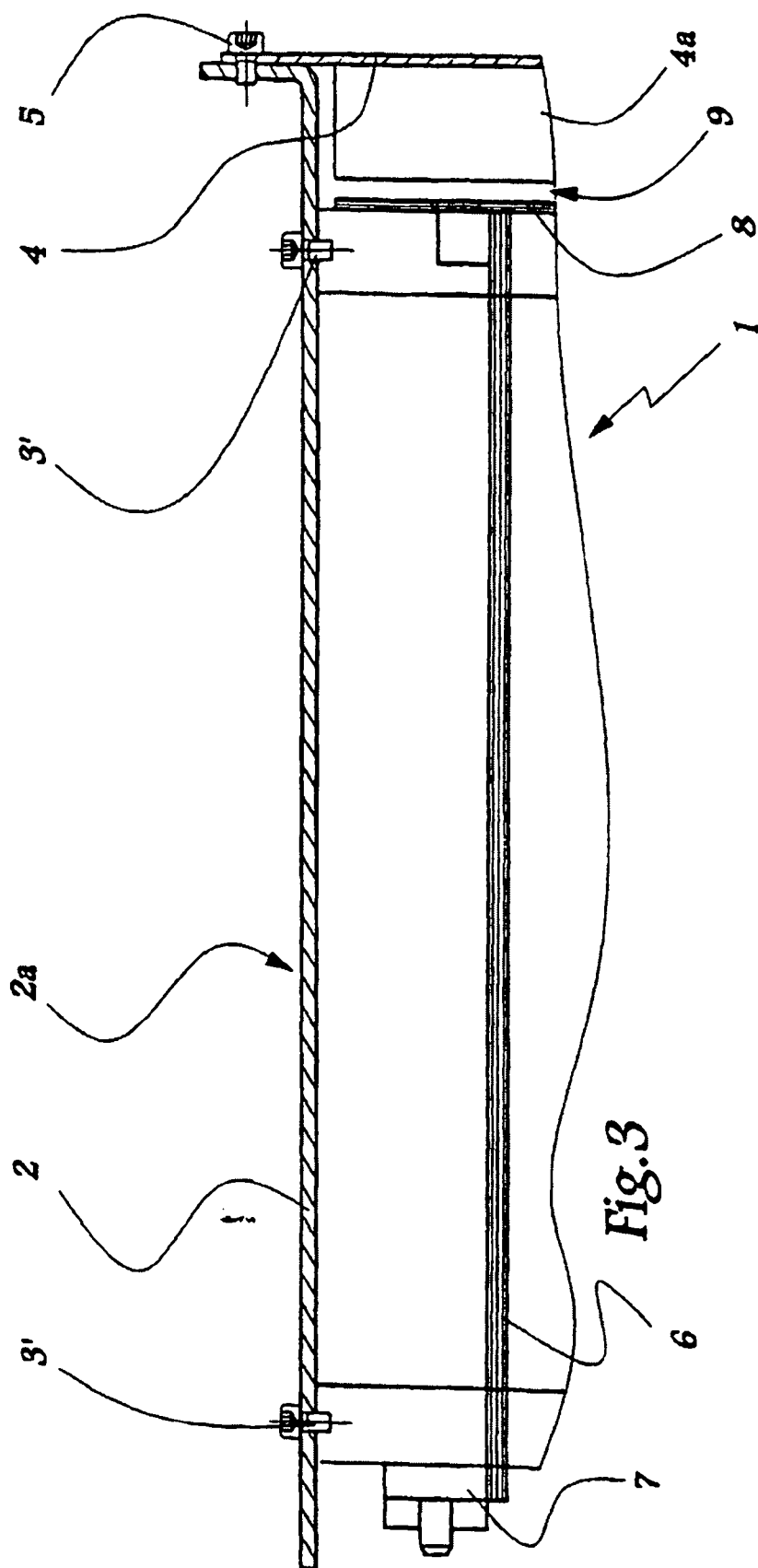
- DE 4309084 [0002]
- FR 2743977 A [0003] [0014]

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de protección electromagnética para un cajón (1) provisto de tarjetas electrónicas (6) y capaz de ser introducido en una estructura de recepción (11) a través de una abertura (23) prevista en la cara delantera de dicha estructura, comprendiendo dicho dispositivo seis caras (4, 12, 13, 14, 19) repartidas alrededor de dichas tarjetas (6), estando una de dichas caras de dicho dispositivo formada por la cara delantera (4) de dicho cajón (1) **caracterizado** por el hecho de que las cinco otras caras de dicho dispositivo están formadas por las caras laterales (12), superior (13), inferior (14) y trasera (19) de dicha estructura de recepción (11), las cuales son eléctricamente conductoras.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que comprende medios elásticos (22) de contacto eléctrico entre dicha cara delantera (4) de dicho cajón (1) y dicha estructura de recepción (11).
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios elásticos están formados por unos muelles (22) eléctricamente conductores dispuestos en unos bordes de dicha abertura (23) prevista en la cara delantera de la estructura (11) y/o en dicho cajón (1).
- 20 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que al menos una de dichas caras laterales (12), superior (13), inferior (14) o trasera (19) está provista de aberturas (16, 21) de circulación de aire y/o de paso de cables eléctricos (20).
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que dicha estructura de recepción (11) comprende, a proximidad de su cara trasera (19), unos conectores (17) capaces de cooperar con unos conectores (7) solidarios de dichas tarjetas (6), y por el hecho de que dicha cara trasera es una rejilla (19) provista de aberturas (21) de paso de cables (20) de empalme de dichos conectores (17) de dicha estructura.
- 30 6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, **caracterizado** por el hecho de que dichas caras superior e inferior están formadas por placas (13, 14) atravesadas con aberturas (16) de circulación de aire.
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** por el hecho de que la suma de las áreas de las aberturas (16) de cada una de dichas caras superior (13) e inferior (14) es aproximadamente igual a la superficie de paso de aire en vertical en dicho cajón (1).
- 40 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado** por el hecho de que la dimensión máxima (L , Δ) de dichas aberturas (16, 21) es ampliamente inferior a la longitud de onda mínima (λ) de las ondas electromagnéticas de las cuales se quiere aislar dicho cajón (1).
- 45 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que dicha estructura (11) es capaz de recibir varios cajones, estando los alojamientos de recepción (V , V') de dos cajones vecinos separados por una placa (74) eléctricamente conductora intermedia capaz de crear un aislamiento electromagnético entre dichos alojamientos.
- 50 10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado** por el hecho de que dicha placa intermedia (74) está provista de aberturas (76) de circulación de aire y/o de paso de cables eléctricos y lleva unos medios elásticos (72) de contacto eléctrico con las caras delanteras de los cajones recibidos en dichos dos alojamientos (V , V').
- 55
- 60
- 65







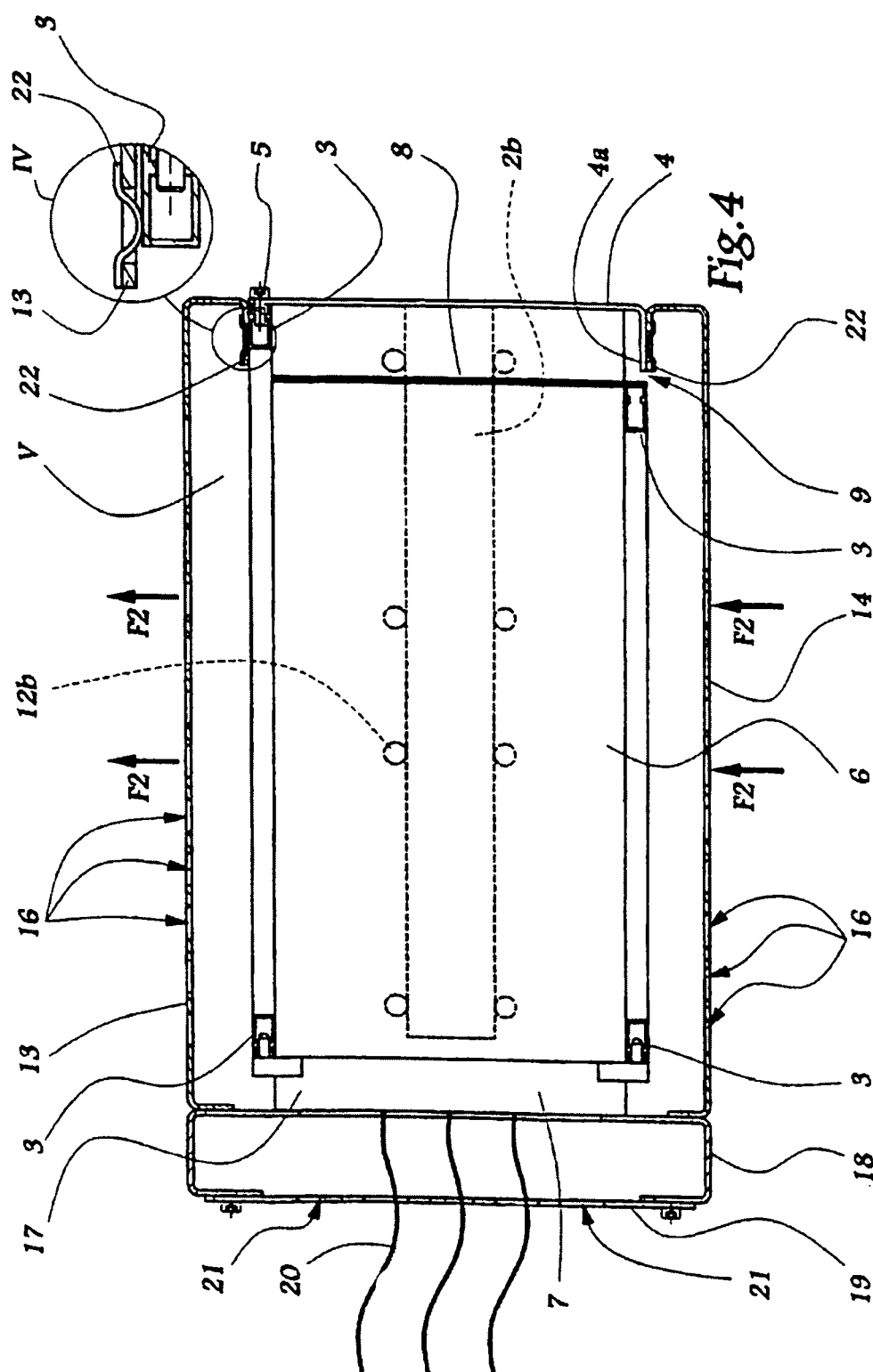


Fig. 5

