

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 887**

51 Int. Cl.:

C23C 28/00 (2006.01)

C23C 30/00 (2006.01)

C23C 2/26 (2006.01)

B60J 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2016 PCT/IB2016/000332**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16156959**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2016 E 16718722 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2023 EP 3277860**

54 Título: **Panel para vehículo que comprende una chapa de acero revestida y reforzada localmente**

30 Prioridad:
31.03.2015 WO PCT/IB2015/000422

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.05.2024

73 Titular/es:
**ARCELORMITTAL (100.0%)
24-26 Boulevard d'Avranches
1160 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:
**DOSDAT, LAURENCE y
AMBLARD, MATTHIEU**

74 Agente/Representante:
PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 967 887 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

Panel para vehículo que comprende una chapa de acero revestida y reforzada localmente

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un panel para vehículo que comprende una chapa de acero revestida, estando dicha chapa de acero reforzada localmente por un parche. La invención es particularmente bien adecuada para la fabricación de piezas de vehículos automotores.
- 10 **[0002]** Con el fin de ahorrar peso en los vehículos, se sabe que las chapas de acero locales se refuerzan añadiendo un parche. Así, el peso de la chapa de acero, es decir, el espesor, disminuye y la adición local de un parche permite obtener una gran resistencia. Las chapas de acero suelen llevar un revestimiento metálico. A continuación, se pintan los paneles formados por la chapa de acero revestida. Sin embargo, en la práctica, se observó que los revestimientos metálicos conocidos pueden ser propensos a problemas de deslaminación de las capas de pintura alrededor del parche.
- 15 **[0003]** En efecto, el agua se filtra entre las capas de pintura, por ejemplo, la capa de e-revestimiento, y los bordes del parche. Por lo tanto, se forman productos de corrosión debajo de la capa de pintura, lo que da como resultado la deslaminación de las capas de pintura alrededor del parche.
- 20 **[0004]** El documento US-4399174A describe un panel reforzado para automóviles. Parches de refuerzo autoadhesivos con la marca Nitohard RE-1000 y Nitohard RE-2000 se divulgan en "Nitohard series structural reinforcement patch" (11.07.2013) y "Reinforcing Material NITOHARD RE-2000" (01.01.2013), respectivamente.
- 25 **[0005]** Lebozec y col. discuten en "Corrosion performance of Zn-Mg-Al coated steel in accelerated corrosion tests used in the automotive industry and field exposures" (MATERIALS AND CORROSION/ WERKSTOFFE UND KORROSION, vol. 64, n.º 11, 11 de marzo de 2013 (2013-03-11), páginas 969-978) un estudio sobre el comportamiento ante la corrosión de los revestimientos de acero de Zn-Mg-Al en comparación con los de zinc-hierro.
- 30 **[0006]** La especificación "GMW15286 - Flexible Reinforcement Patch" de GM divulga la aplicación de parches de refuerzo flexibles en paneles de carrocería de automóviles.
- [0007]** El objeto de la invención es proporcionar un panel para vehículo reforzado localmente con al menos un parche que no presente problemas de deslaminación alrededor del parche.
- 35 **[0008]** Este objetivo se consigue proporcionando un panel para vehículo reforzado localmente según la reivindicación 1. El panel también puede comprender características de las reivindicaciones 2 a 7.
- [0009]** El segundo objeto se consigue proporcionando un procedimiento para preparar un panel para vehículo según la reivindicación 8. El procedimiento también puede comprender las características de las reivindicaciones 9 a 40 11.
- [0010]** El tercer objeto se consigue proporcionando el uso del panel para la fabricación de una pieza de un vehículo automóvil según la reivindicación 12.
- 45 **[0011]** Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención.
- [0012]** Para ilustrar la invención, se describirán diversas realizaciones y ensayos de ejemplos no limitantes, en particular, con referencia a las siguientes Figuras:
- 50 La Figura 1 es una representación esquemática de una realización según la invención.
La Figura 2 es una representación esquemática de otra realización según la invención.
La Figura 3 es una representación esquemática de una puerta de un vehículo según la invención.
- 55 **[0013]** En todas las figuras, el espesor de las capas se indica a título ilustrativo y no puede considerarse una representación a escala de las capas.
- [0014]** Se definirán los siguientes términos:
- 60 - El E-recubrimiento incluye el recubrimiento electroforético y la deposición de pintura electroforética.
- [0015]** La invención se refiere a un panel para vehículo que comprende una chapa de acero 1 que tiene una cara exterior 1a y una cara interior 1b. La Figura 1 muestra un ejemplo (no de acuerdo con la invención) en el que la cara interior está recubierta con un revestimiento 2 que comprende de 1,0 a 6,0 % en peso de aluminio, de 0,5 a 5,0 % en peso de magnesio, preferentemente de 1,0 a 5,0 % en peso de magnesio, siendo el resto zinc y opcionalmente
- 65

impurezas y opcionalmente elementos adicionales elegidos entre Si, Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Zr o Bi, siendo el contenido en peso de cada elemento adicional inferior al 0,3 % en peso, estando dicha chapa reforzada localmente por al menos un parche 3 unido a dicha cara interior 1b. Preferentemente, el revestimiento según la invención se deposita sobre la cara interior y la cara exterior de la chapa de acero.

5

[0016] Según un ejemplo (no según la invención), el revestimiento comprende de 1,0 a 1,4 % en peso de aluminio, de 1,0 a 1,4 % en peso de magnesio, siendo el resto zinc.

10 **[0017]** En una realización preferida, el revestimiento comprende de 3,5 a 3,9 % en peso de aluminio, de 2,3 a 3,3 % en peso de magnesio, y el resto es zinc.

[0018] El revestimiento puede depositarse por cualquier procedimiento conocido por el experto en la materia, por ejemplo, mediante un procedimiento de galvanización en caliente. En este procedimiento, la chapa de acero obtenida por laminación se sumerge en un baño de metal fundido.

15

[0019] El baño comprende cinc, magnesio y aluminio. Puede comprender elementos adicionales elegidos entre Si, Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Zr o Bi. Estos elementos adicionales pueden mejorar, entre otros, la ductibilidad y la adherencia del recubrimiento en la chapa de acero. El baño también puede contener impurezas procedentes de la alimentación de los lingotes o del paso de la chapa de acero en el baño de fusión, como hierro con un contenido de hasta el 0,5 % en peso, y normalmente entre el 0,1 y el 0,4 % en peso.

20

[0020] La temperatura del baño oscila entre 360 y 480 °C, preferiblemente entre 420 y 460 °C. El espesor del revestimiento suele ser inferior o igual a 25µm.

25 **[0021]** Después de la deposición del recubrimiento, la chapa de acero generalmente se limpia con boquillas que proyectan gas en ambos lados de la chapa de acero recubierta. A continuación, la chapa de acero recubierta se enfría. Cuando sólo se recubre la cara interior, se realiza un cepillado para eliminar el recubrimiento depositado en la cara exterior.

30 **[0022]** Preferentemente, la velocidad de enfriamiento es superior o igual a 15 °C.s⁻¹ entre el comienzo de la solidificación y el final de la solidificación. Ventajosamente, la velocidad de enfriamiento entre el comienzo y el final de la solidificación es superior o igual a 20 °C.s⁻¹.

35 **[0023]** Luego se puede realizar un skin-pass que permite endurecer por trabajo la chapa de acero recubierta y darle una rugosidad que facilita el conformado posterior. Se puede aplicar un desengrasado y un tratamiento de superficie para mejorar, por ejemplo, la unión adhesiva o la resistencia a la corrosión.

[0024] A continuación se corta la chapa de acero revestida. En otras realizaciones, la chapa de acero revestida se corta después de la aplicación del parche o antes, durante o después del estampado.

40

[0025] Según la invención, el panel, que comprende la chapa de acero revestida, es tal que la chapa de acero está reforzada localmente por al menos un parche unido a la cara interior de la chapa de acero. El parche comprende una capa de resina 3a y una capa de material inorgánico 3b, estando dicha capa de resina en contacto con el revestimiento de la cara interna.

45

[0026] Preferiblemente, el material inorgánico es de fibra de vidrio. La capa de resina es un material espumoso, y concretamente un material a base de epoxi-caucho. En una realización preferida, el material a base de epoxi-caucho desempeña el papel de pegamento. Así, el parche se pega en la cara interior de la chapa de acero para reforzar localmente la chapa. Por ejemplo, el parche es Nitohard®.

50

[0027] En una realización preferida, la capa de resina tiene un módulo de Young entre 1 y 200 MPa y la capa inorgánica tiene un módulo de Young entre 1 y 15 GPa. Sin querer ceñirnos a ninguna teoría, se ha comprobado que cuando los módulos de Young son superiores a estos valores, existe un mayor riesgo de que el parche cree un defecto superficial. Cuando los módulos de Young son inferiores a estos valores, existe el riesgo de que disminuya la resistencia de refuerzo del parche.

55

[0028] El estampado del panel se realiza antes o después de pegar el parche. Preferentemente, el estampado se realiza antes por cualquier procedimiento conocido por el experto en la materia, por ejemplo, para el panel exterior.

60 **[0029]** La Figura 2 ilustra un panel según la invención que tiene una capa de fosfato 4 y una capa de revestimiento electrónico 5 alrededor del parche, dicho panel comprende una chapa de acero revestida con el revestimiento según la invención por ambas caras. Para ello, se realizan sucesivamente una etapa de fosfatado y una etapa de e-revestimiento. Preferiblemente, el parche está libre de fosfato y de capas de e-revestimiento, es decir, no hay fosfato ni capas de e-revestimiento por encima de él.

65

[0030] El fosfatado, que mejora la adherencia de la pintura, se realiza por cualquier procedimiento conocido por el experto en la materia. Habitualmente, el espesor de la capa de fosfato se sitúa entre 1 y 2 µm.

[0031] La etapa de e-revestimiento se realiza sumergiendo el panel en un baño que comprende, por ejemplo, una solución acuosa con Pigment paste® W9712-N6 y Resin blend® W7911-N6 de PPG Industries durante 120 a 180 segundos a una temperatura entre 28 y 35 °C. El pH de la solución se sitúa preferentemente entre 5,5 y 5,8. Se aplica una corriente de entre 200 y 320 V. A continuación, el panel se limpia y se cura en el horno a una temperatura entre 160 y 180 °C durante de 20 a 35 minutos. Durante el curado, la capa de resina del parche se espuma y endurece. Normalmente, el espesor de la capa de e-revestimiento está entre 15 y 25µm, preferiblemente inferior o igual a 20µm.

[0032] Después de la etapa de recubrimiento electroforético, se pueden depositar otras capas de pintura, por ejemplo, una capa de pintura de imprimación, una capa de capa base y una capa de capa superior.

[0033] Se obtiene así un panel reforzado localmente que comprende una chapa de acero revestida según la invención. El ahorro de peso es enorme, ya que permite obtener un panel en el que la chapa de acero tiene, por ejemplo, un espesor de entre 0,4 y 1,0 mm, preferiblemente de entre 0,5 y 0,7 mm.

[0034] El panel según la invención puede ser un panel de salpicadero, un panel de puerta interior, un panel de puerta exterior, un panel de techo, un paso de rueda, un piso de vehículo, un panel de capó interior, un panel de capó exterior, un guardabarros o un lateral de la carrocería de un vehículo.

[0035] La Figura 3 ilustra una puerta de vehículo que comprende un panel de puerta exterior A y un panel de puerta interior B. El panel de puerta exterior que comprende una chapa de acero revestida se refuerza localmente con un parche 3 según la presente invención. El panel interior de la puerta puede recubrirse con un revestimiento según la invención o con un revestimiento de zinc. El revestimiento de zinc puede depositarse por cualquier procedimiento conocido por el experto en la materia, por ejemplo, mediante un procedimiento de galvanización en caliente o electrogalvanización.

[0036] El panel de la puerta es una parte del vehículo muy sometida a problemas de deslaminación de las capas de pintura alrededor del parche. En efecto, el agua presente en el cristal del vehículo se filtra en el interior de la puerta, es decir, entre el panel interior y exterior de la puerta. Al contrario que los revestimientos metálicos conocidos, el panel según la invención permite una alta resistencia a la deslaminación alrededor del parche.

[0037] Además, existe un riesgo importante de que el parche cree un defecto superficial en un panel revestido debido al escaso espesor del panel. Concretamente en el caso del panel exterior, los usuarios pueden realizar una prueba consistente en ver el panel en una sala de neón para verificar la calidad del aspecto de la superficie. Para ello, se puede cubrir el panel con una película de aceite para aumentar su reflectividad y se coloca bajo una rampa de luces de neón paralelas. Los defectos superficiales quedan bien resaltados por las irregularidades de reflexión de las bandas luminosas.

[0038] Con un panel según la presente invención, hay un buen aspecto superficial, es decir, no hay defectos superficiales incluso bajo luces de neón, que es un criterio importante para los usuarios.

[0039] La invención se explicará ahora en ensayos realizados únicamente con fines informativos. No son limitantes.

Ejemplos

[0040] Para todos los ensayos, las chapas de acero utilizadas son 180BH® e IF220®. La composición del acero 180BH® es la siguiente: C=0,0016 %, S=0,011 %, N=0,0025 %, Mn=0,2 %, P=0,014 %, Si=0,044 %, Cu=0,033 %, Ni=0,015 %, Cr=0,026 %, Al=0,032 %, As=0,002 %, Mo=0,004 %, V=0,002 %, Sn=0,0025 %, Nb=0,007 %, Ti=0,001 %, B=0,0028 %, Zr<0,003 %.

[0041] El panel según la presente invención y varios paneles fueron preparados y sometidos a una prueba de deslaminación.

[0042] Los ensayos 1, 2 y 3 son paneles según la presente invención. Estos paneles se componen de chapas de acero revestidas con un recubrimiento que comprende un 3,7 % en peso de aluminio y un 3 % en peso de magnesio, siendo el resto zinc. En los ensayos 1, 2 y 3, el espesor del revestimiento es respectivamente de 6 µm, 7,5 µm y 10 µm. Preferentemente, el recubrimiento se deposita mediante un procedimiento de galvanización en caliente.

[0043] El ensayo 4 es un panel comparativo compuesto por una chapa de acero recubierta con un revestimiento de zinc. El revestimiento de zinc, con un espesor de 7,5 µm, se depositó mediante un procedimiento de galvanización en caliente.

[0044] El ensayo 5 es otro panel comparativo que comprende una chapa de acero recubierta con un revestimiento de zinc. El recubrimiento de zinc, con un espesor de 7,5 µm, se depositó mediante un procedimiento de electrogalvanización.

5 **[0045]** En todos los ensayos, la chapa de acero revestida se cortó y luego se estampó. A continuación, se pegó un parche Nitohard® RE-2000 sobre la chapa de acero recubierta. Fue seguido por una etapa de fosfatado realizada por inmersión en un baño que comprende una solución de Gardobond® 24 TA, Gardobond® Add H7141, Gardobond® H7102, Gardobond® Add H7257, Gardobond® Add H7101, Gardobond® Add H7155 durante 3 minutos a 50 °C. A continuación, se limpió el panel con agua y se secó con aire caliente.

10

[0046] Se depositó una capa de e-revestimiento de 20 µm en la capa de fosfato. Con este fin, todos los ensayos se sumergieron en un baño que comprende una solución acuosa que comprende Pigment paste® W9712-N6 y Resin blend® W7911-N6 de PPG Industries durante 180 segundos a 30 °C. Se aplicó una corriente de 200 V. A continuación, el panel se limpió y se curó en el horno a 180 °C durante 35 minutos.

15

[0047] A continuación, se realizó una prueba consistente en someter los paneles a ciclos de corrosión según la norma VDA 233-102. Los ensayos se introdujeron en una cámara en la que se vaporizó una solución acuosa de cloruro sódico al 1 % en peso sobre los ensayos con un caudal de 3mL.h⁻¹. La temperatura varió de 50 a -15 °C y la tasa de humedad varió de 50 a 100 %. La Figura 4 ilustra un ciclo correspondiente a 168 horas, es decir, una semana.

20

[0048] La presencia de deslaminación alrededor del parche se observó a simple vista: 0 significa excelente, en otras palabras, hay poca o ninguna deslaminación alrededor del parche y 5 significa muy malo, en otras palabras, hay mucha deslaminación alrededor del parche.

| Ensayo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Recubrimiento | Zn3,7Al3Mg 6µm | Zn3,7Al3Mg 7,5 µm | Zn3,7Al3Mg 10µm | Zn 7,5 µm | Zn 7,5 µm |
| Chapa de acero | 180BH® | IF220® | IF220® | 180BH® | 180BH® |
| Procedimiento de recubrimiento | Inmersión en caliente galvanización | Inmersión en caliente galvanización | Inmersión en caliente galvanización | Inmersión en caliente galvanización | Electro galvanización |
| Deslaminación después de 12 semanas | - | - | 0 | 1,5 | 1,5 |
| Deslaminación después de 21 semanas | 0,5 | 0 | 0 | 3,5 | 3 |
| Deslaminación después de 25 semanas | 1 | 0,5 | 0,5 | 5 | 5 |

25

[0049] El panel según la invención no produce ninguna o muy poca deslaminación alrededor del parche, incluso después de 25 semanas de ciclo de corrosión, al contrario del panel que comprende una chapa de acero recubierta de zinc.

REIVINDICACIONES

1. Panel para vehículo que comprende una chapa de acero (1) que tiene una cara exterior (1a) y una cara interior (1b), donde al menos la cara interior está recubierta con un revestimiento (2) que comprende de 3,5 a 3,9 % en peso de aluminio, de 2,3 a 3,3 % en peso de magnesio, siendo el resto zinc y opcionalmente impurezas y opcionalmente elementos adicionales elegidos entre Si, Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Zr o Bi, siendo el contenido en peso de cada elemento adicional inferior al 0,3 % en peso, estando dicha chapa reforzada localmente por al menos un parche (3) unido a dicha cara interior (1b), donde el parche comprende una capa de resina (3a) y una capa de material inorgánico (3b), estando dicha capa de resina en contacto con el revestimiento (2) de la cara interior y siendo dicha capa de resina (3a) un material espumado, dicha capa de resina (3a) es un material a base de epoxi-caucho y en el que dicha cara externa (1a) y cara interna (1b) comprenden además una capa de fosfato (4) y una capa de revestimiento electroforético (5) alrededor del parche.
2. Panel según la reivindicación 1, en el que la capa de resina (3a) tiene un módulo de Young entre 1 y 200 MPa y la capa inorgánica (3b) tiene un módulo de Young entre 1 y 15 GPa.
3. Panel según las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicha capa de material inorgánico (3b) es de fibra de vidrio.
4. Panel según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el material de caucho a base de epoxi desempeña la función de pegamento.
5. Panel según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, siendo un panel de salpicadero, un panel de puerta interior, un panel de puerta exterior, un panel de techo, un paso de rueda, un piso de vehículo, un panel de capó interior, un panel de capó exterior, un guardabarros o un lateral de carrocería de un vehículo.
6. Panel según las reivindicaciones 1 a 5, en el que la chapa de acero tiene un espesor comprendido entre 0,4 y 1,0 mm.
7. Panel según las reivindicaciones 1 a 6, en el que la chapa de acero tiene un espesor comprendido entre 0,5 y 0,7 mm.
8. Un procedimiento de preparación de un panel para vehículo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende las etapas siguientes:
 - A) el suministro de una chapa de acero que tenga al menos la cara interna recubierta con un revestimiento que comprenda del 3,5 al 3,9 % en peso de aluminio, del 2,3 al 3,3 % en peso de magnesio, el resto de zinc y opcionalmente impurezas y opcionalmente elementos adicionales elegidos entre Si, Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Zr o Bi, siendo el contenido en peso de cada elemento adicional inferior al 0,3 % en peso,
 - B) la aplicación de al menos un parche sobre la chapa de acero revestida obtenida en la etapa A) y
 - C) el estampado, siendo dicho estampado anterior o posterior a la etapa B).
 - D) una etapa de fosfatación y
 - E) una etapa de recubrimiento electroforético.
9. Un procedimiento según la reivindicación 8, en el que la chapa de acero revestida se corta antes o después de la etapa B) o antes, durante o después de la etapa C).
10. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que durante la etapa B), el parche se pega sobre la chapa de acero revestida.
11. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la etapa E) se realiza en un horno a una temperatura entre 160 y 180 °C durante 20 a 35 minutos.
12. Uso de un panel según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, u obtenible según el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, para la fabricación de una pieza de vehículo automóvil.

FIGURA 1

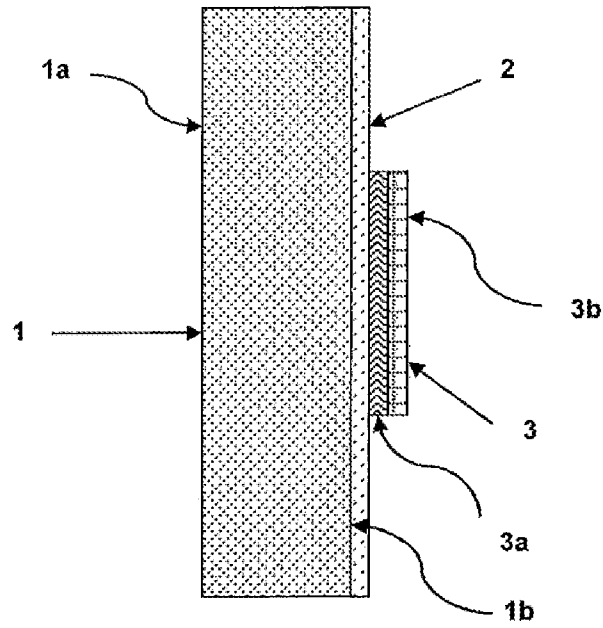


FIGURA 2

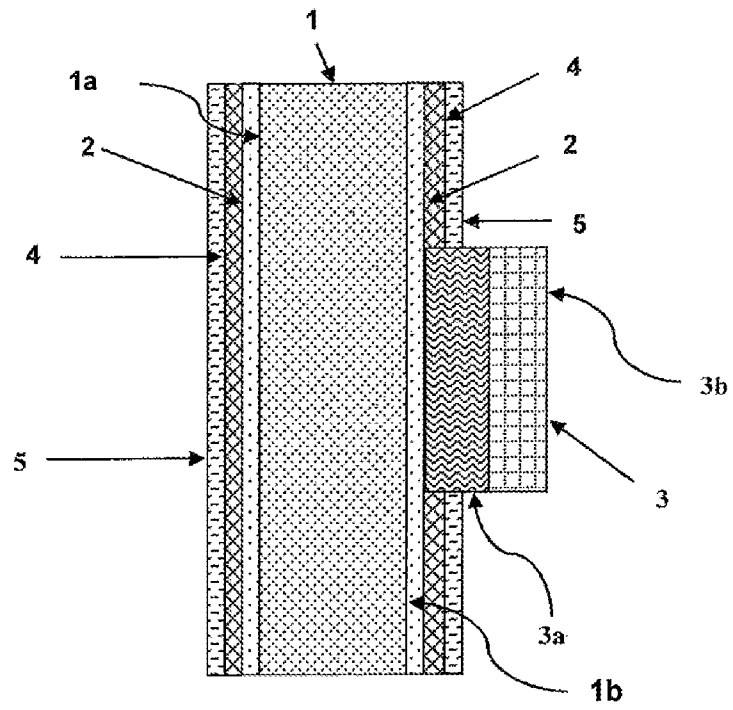


FIGURA 3

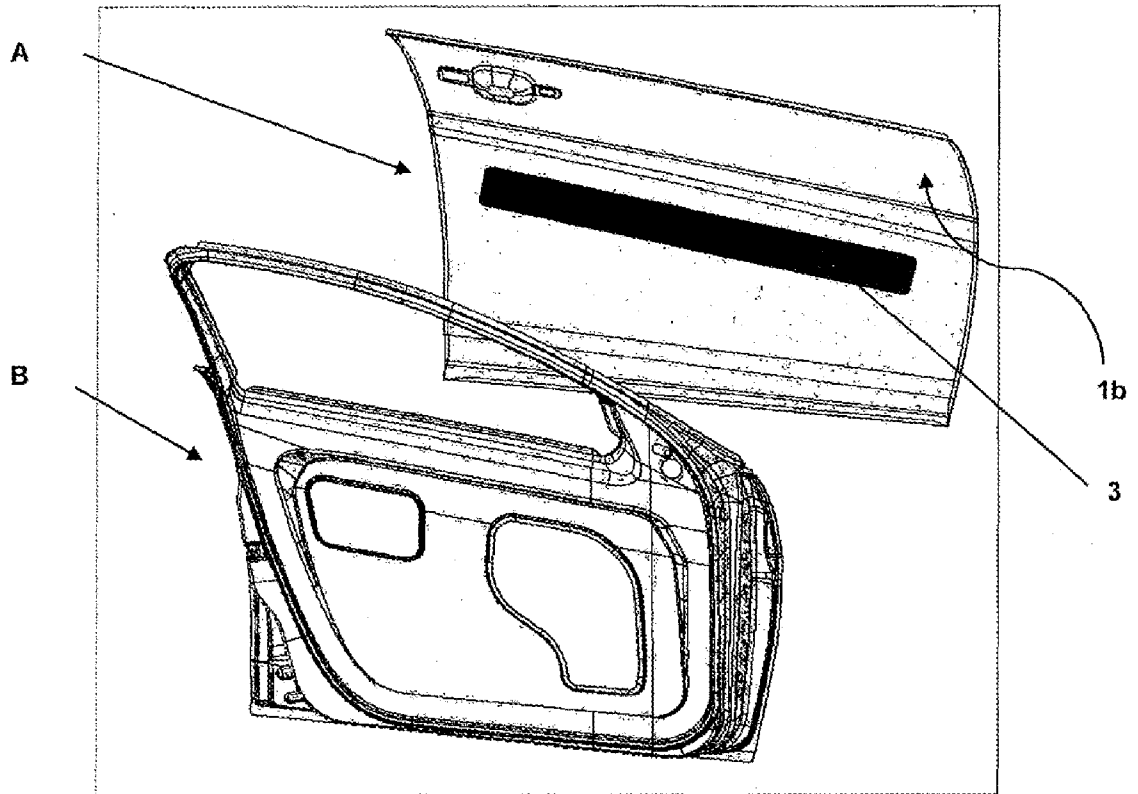


FIGURA 4

