

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 130**

51 Int. Cl.:

**B62D 25/10** (2006.01)

**B62D 29/04** (2006.01)

**B32B 5/28** (2006.01)

**B32B 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2005 E 11001421 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 2316711**

54 Título: **Panel FRP para automóvil**

30 Prioridad:

**23.01.2004 JP 2004015120**

**26.01.2004 JP 2004016819**

**26.01.2004 JP 2004016818**

**29.01.2004 JP 2004021338**

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

**30.07.2013**

73 Titular/es:

**TORAY INDUSTRIES, INC. (100.0%)  
1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome Chuo-ku  
Tokyo 103-8666, JP**

72 Inventor/es:

**KIMOTO, YUKITANE;  
KIYAMA, HIROSHI;  
KAWASHIMA, SHIGERU y  
ENOMOTO, YUUGO**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Carlos**

ES 2 416 130 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 FRP para automóvil

5 Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a un panel FRP (plástico reforzado con fibra) para un automóvil, y específicamente a un panel FRP para un automóvil, adecuado para su utilización como capó y similar, que pueda absorber eficazmente una carga por impacto.

10

Antecedentes técnicos de la invención

Como una utilización de un cuerpo estructural FRP, existe un caso en el que se requiere una propiedad capaz de absorber más eficazmente una carga por impacto. Por ejemplo, en un caso en el que un panel exterior para un automóvil está formado por un cuerpo estructural FRP, se requiere que el panel exterior para el automóvil mejore la seguridad en el momento de una colisión y similar, y en particular, se requiere que mejore la propiedad de proteger a un peatón en el momento de una colisión, así como la seguridad del lado del ocupante cuando se aplica una fuerza externa de impacto. Cuando un automóvil entra en colisión con un peatón, el peatón recibe una carga por impacto en la pierna o en la cabeza contra una parte frontal, un capó, etc. del automóvil, y en particular, para reducir accidentes mortales, se sabe que es inevitable reducir los daños en la cabeza. Por lo tanto, para una parte de un lado de un automóvil que es probable que ocasione daños en la cabeza, en particular para un capó, se requiere que absorba una fuerza de impacto tanto como sea posible, incluso en caso de accidente por colisión, reduciendo de ese modo los daños en la cabeza.

15

20

25

Para proporcionar dicha propiedad de absorción del impacto, es necesario reducir al mínimo posible la fuerza de impacto proporcionada a un peatón, al mismo tiempo que se reduce al mínimo la rotura de piezas del automóvil y los daños a un ocupante, mediante una situación en la que el panel exterior de un automóvil se deforme o se rompa adecuadamente. Es decir, desde el punto de vista de la protección a un peatón, es necesario formar el panel como una estructura adecuada que puede aplastarse para absorber el impacto.

30

Aunque se han propuesto varias estructuras como panel FRP para un automóvil, las propuestas convencionales se dirigen principalmente a aumentar localmente la resistencia o la rigidez de una parte requerida (por ejemplo, el documento de patente 1 ó 2), y casi no existen propuestas para formar una estructura adecuada que puede aplastarse para la absorción de impactos, tal como se ha descrito anteriormente.

35

Documento de patente 1: JP-A-2003-146252

Documento de patente 2: JP-A-2003-311856

40

Exposición de la invención

Problemas a resolver mediante la invención

Por consiguiente, modificando el punto de vista de la dirección convencional para el desarrollo técnico, un objetivo de la presente invención es dar a conocer un panel FRP para un automóvil, con una estructura adecuada que puede aplastarse para la absorción de impactos, en particular, desde el punto de vista de proteger a un peatón, a efectos de proporcionar un panel FRP para un automóvil, capaz de reducir un impacto absorbiendo adecuadamente el impacto contra un peatón en el momento de la colisión.

45

50

Medios para resolver los problemas

Para conseguir el objetivo descrito anteriormente, un panel FRP para un automóvil, según la presente invención, comprende un elemento de panel al que se proporciona una diferencia de rigidez y/o una diferencia de resistencia entre una primera capa FRP en el lado de la primera superficie y una segunda capa FRP en el lado de la segunda superficie, en el lado opuesto a la primera superficie.

55

En la presente invención, el lado de la primera superficie y el lado de la segunda superficie del panel FRP para un automóvil se definen de manera que, en una sección local del panel, un lado con relación a un eje neutro de rigidez es el lado de la primera superficie, y el otro lado es el lado de la segunda superficie. La razón para definirlos de este modo en la "sección local" es que, en caso de que el panel esté formado como una estructura superficial curvada, debido a que existe un caso en que el eje neutro de rigidez de toda la estructura del panel no está situado en el panel, los mismos se definen en la sección local en la que el eje neutro de rigidez está siempre situado en el panel. Además, "se proporciona una diferencia de rigidez" significa una situación en la que el eje neutro de rigidez en la sección local descrita anteriormente se desplaza hacia cualquiera de los lados desde la línea media del grosor del

60

panel. El "elemento de panel" indica una parte que forma un panel FRP para un automóvil, que satisface dicha propiedad.

5 Se utiliza una estructura en la que el elemento de panel descrito anteriormente es un elemento de panel que tiene un espacio entre la primera capa FRP y la segunda capa FRP. La estructura puede estar formada de manera que este espacio se deje tal cual, o de manera que un material de núcleo esté dispuesto en dicho espacio.

10 Además, puede utilizarse una estructura en la que están dispuestos una serie de elementos de panel, y se forma un espacio entre elementos de panel adyacentes. Esta estructura puede estar formada asimismo de manera que dicho espacio se deje tal cual, o de manera que un material de núcleo esté dispuesto en dicho espacio.

15 La diferencia de rigidez descrita anteriormente se proporciona mediante una situación en la que por lo menos una superficie de cualquiera de la primera y la segunda capas FRP está formada como una superficie con forma cóncava/convexa. Por ejemplo, esta superficie con forma cóncava/convexa puede tener una forma plana que se extiende casi de modo recto. Además, puede asimismo estar estructurada de manera que un plano del panel está seccionado en una forma similar a una retícula en áreas casi rectangulares mediante la forma cóncava/convexa. Además, puede asimismo estar estructurada de manera que un plano del panel está seccionado en una forma similar a una retícula en áreas casi en forma de rombo mediante la forma cóncava/convexa. Además, puede asimismo estar estructurada de manera que la forma cóncava/convexa está dispuesta a lo largo de una forma circunferencial exterior del panel FRP para un automóvil. Además, puede asimismo estar estructurada de manera que la forma cóncava/convexa está dispuesta para representar una línea curva cerrada múltiple con una formación análoga casi concéntrica en un plano del panel.

20 Además, en caso de que un material de núcleo esté interpuesto entre la primera y la segunda capas de FRP, puede utilizarse una estructura en la que se proporcione una diferencia en la rigidez plana frente a una fuerza externa, entre la primera y la segunda capas de FRP, proporcionando una diferencia de dureza entre una superficie y una superficie posterior del material de núcleo.

25 En dicho panel FRP para un automóvil, según la presente invención, la capa del lado de la superficie posterior está formada como una capa FRP de baja rigidez y/o de baja resistencia, en un caso en el que está previsto que un impacto sea absorbido principalmente por un lado de la superficie posterior, es preferible formar una capa FRP del lado de la superficie posterior como una capa FRP de baja rigidez y formar esta capa FRP del lado de la superficie posterior en una estructura que puede aplastarse capaz de absorber adecuadamente el impacto. Por ejemplo, en un caso en el que la distancia entre la capa FRP del lado de la superficie posterior y un objeto montado en el interior es pequeña, debido a que resulta difícil evitar una colisión o un contacto entre un panel exterior para un automóvil, que se deforma acompañando un impacto, y el objeto montado en el interior, existe un caso en el que es preferible dañar o romper la capa FRP del lado de la superficie posterior de manera que dicha capa FRP del lado de la superficie posterior pueda absorber el impacto adecuadamente. En tal caso, formando la capa FRP del lado de la superficie posterior con una rigidez baja, se hace posible una absorción más eficaz del impacto.

30 La parte a la que se aplica el panel FRP para un automóvil, según la presente invención, no está limitada particularmente, y puede aplicarse a un capó o un parachoques frontal de un automóvil. En particular, en un caso utilizado para un capó de un automóvil, es eficaz, particularmente, para la protección de la cabeza de un peatón en el momento de un accidente por colisión, tal como se ha mencionado anteriormente.

#### 45 Efecto según la invención

50 En el panel FRP para un automóvil, según la presente invención, puesto que se proporciona la diferencia de rigidez y/o la diferencia de resistencia entre la primera y la segunda capas de FRP, y se consigue una estructura que puede aplastarse capaz de absorber eficazmente un impacto en el momento de un accidente por colisión y similar, deformando o rompiendo adecuadamente una capa FRP de un lado de propiedades reducidas de rigidez y/o resistencia frente al impacto, resulta posible satisfacer el requisito anterior de proteger a un peatón en el momento de un accidente por colisión y similar. De este modo, puede esperarse reducir notablemente el número de casos tales como accidentes mortales.

55 Si se utiliza una forma cóncava/convexa, por lo menos, para una superficie de cualquiera de la primera y la segunda capas de FRP, resulta posible absorber más eficazmente el impacto aumentando adecuadamente la resistencia o la rigidez de una parte necesaria del panel FRP, o reduciendo localmente la resistencia o la rigidez del panel FRP y formando intencionadamente un punto activador de rotura o deformación frente al impacto.

#### 60 Breve explicación de los dibujos

65 La figura 1 es una vista en sección vertical, de un panel FRP para un automóvil, según una realización adicional más de la presente invención.

La figura 2 es una vista esquemática, en perspectiva, de un panel FRP para un automóvil, según una realización adicional de la presente invención.

5 La figura 3 es una vista en sección vertical, del panel FRP para un automóvil representado en la figura 6.

La figura 4 es una vista esquemática, en perspectiva, de un panel FRP para un automóvil, según una realización adicional más de la presente invención.

10 La figura 5 es una vista parcial, en sección vertical, de cada parte del panel FRP para un automóvil representado en la figura 4.

La figura 6 es una vista parcial, en sección vertical, de un panel FRP para un automóvil, según una realización adicional más de la presente invención.

15 La figura 7 es una vista vertical parcial, en sección, de un panel FRP para un automóvil, según una realización adicional más de la presente invención.

La figura 8 es una vista vertical parcial, en sección, de un panel FRP para un automóvil, que muestra un ejemplo de una forma de cada una de las diversas estructuras.

20 La figura 9 es una vista vertical parcial, en sección, de un panel FRP para un automóvil, que muestra otro ejemplo de una forma de cada una de las diversas estructuras.

25 La figura 10 es una vista vertical parcial, en sección, de un panel FRP para un automóvil, que muestra un ejemplo adicional de una forma de cada una de las diversas estructuras.

La figura 11 es una vista vertical parcial, en sección, de un panel FRP para un automóvil, que muestra un ejemplo adicional más de una forma de cada una de las diversas estructuras.

30 La figura 12 es una vista vertical parcial, en sección, de un panel FRP para un automóvil, que muestra un ejemplo adicional más de una forma de cada una de las diversas estructuras.

La figura 13 es una vista vertical parcial, en sección, de un panel FRP para un automóvil, que muestra un ejemplo adicional más de una forma de cada una de las diversas estructuras.

35 La figura 14 es una vista vertical parcial, en sección, para un panel FRP para un automóvil, que muestra un ejemplo adicional más de una forma de la estructura.

40 La figura 15 es una vista esquemática, en perspectiva, de un panel FRP para un automóvil, según una realización adicional más de la presente invención.

La figura 16 es una vista esquemática, en perspectiva, de un panel FRP para un automóvil, según una realización adicional más de la presente invención.

45 La figura 17 es una vista esquemática, en perspectiva, de un panel FRP para un automóvil, según una realización adicional más de la presente invención.

#### Explicación de los símbolos

50 -11-: capó, como panel FRP para un automóvil

-14-: material de núcleo

55 -5-: cuerpo estructural de base, tal como un cuerpo interior

-6-: objeto montado en el interior, que incluye un motor y similar

-12-: primera capa FRP (lado de la superficie) (rigidez: alta)

60 -13-: segunda capa FRP (lado de la superficie posterior) (rigidez: baja)

-51-, -57-, -161-, -164-, -166-: panel FRP para un automóvil (capó)

65 -52-, -53-, -58-, -59-, -62-, -63-, -83-, -84-, -88-, -89-, -94-, -95-, -99-, -100-, -106-, -107-, -111-, -112-, -118-, -119-, -123-, -124-, -130-, -131-, -135-, -136-, -142-, -143-, -147-, -148-: capa FRP

-54-, -60-, -64-, -85-, -96-, -108-, -120-, -132-, -144-: material de núcleo

-55-, -61-, -70-, -93-, -98-, -103-, -129-, -134-, -141-, -146-, -151-, -153-: parte cóncava

-65-, -86-, -97-, -109-, -121-, -133-, -135-: panel FRP para un automóvil, con una estructura de tipo sándwich

-66-, -82-, -87-, -92-, -105-, -115-, -117-, -122-, -127-, -171-: parte convexa

-67-: parte estándar

-68-: sustrato de fibras de refuerzo

-69-, -81-, -92-, -104-, -116-, -128-, -140-, -152-: una placa FRP única

-71-, -154-: material de carga (relleno)

-90-, -101-, -113-, -125-, -137-, -149-: parte hueca

-91-, -102-, -114-, -126-, -138-, -150-: panel FRP para un automóvil, con una estructura hueca

-162-, -163-, -165-: parte cóncava o parte convexa

-167-: parte de fijación

-170-: objeto montado en el interior

-A-: dirección de marcha de un automóvil

### Mejor modo para realizar la invención

En adelante, se explicarán realizaciones deseables de la presente invención haciendo referencia a las figuras.

La figura 1 muestra un panel FRP para un automóvil, según la presente invención, y un panel FRP para un automóvil -11- utilizado como capó está formado como una estructura de tipo sándwich en la que un material de núcleo -14- formado de un material elástico o de un material de espuma está interpuesto entre una capa FRP del lado de la superficie -12- (una primera capa FRP) y una capa FRP del lado de la superficie posterior -13- (una segunda capa FRP) dispuestas con un intersticio, y la rigidez de la capa FRP del lado de la superficie posterior -13- se fija menor. En el panel FRP para un automóvil mostrado en la figura 1, tal como se ha mencionado anteriormente, es posible formar la parte entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior, como una estructura hueca, sin interponer un material de núcleo.

Por lo tanto, formando la capa FRP -13- de baja rigidez como una capa que puede aplastarse, puede absorberse adecuadamente la energía de impacto en el momento de la colisión con un peatón, etc. Dado que la capa que puede aplastarse está presente en el lado de la superficie posterior, la energía es absorbida mediante el aplastamiento de dicha capa cuando entra en contacto con el objeto -6- montado en el interior. Además, como el desplazamiento que puede conseguir un panel exterior en el momento de la colisión está determinado por la distancia entre el objeto -6- montado en el interior, formado de hierro, aluminio etc., y el panel exterior, se prefiere utilizar un material de núcleo blando para un área con un desplazamiento largo y un material de núcleo relativamente duro para un área con un desplazamiento corto, y de ese modo puede optimizarse localmente la propiedad de absorción de impactos. En este caso, aunque el grado de la diferencia de rigidez entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior no está limitado particularmente, se prefiere fijar apropiadamente la rigidez menor en un intervalo de aproximadamente el 10% a aproximadamente el 80% de la rigidez mayor.

La capa FRP del panel FRP para un automóvil, según la presente invención, representa en una capa de resina reforzada con fibras de refuerzo, y como fibras de refuerzo pueden utilizarse, por ejemplo, fibras inorgánicas, tales como fibras de carbono o fibras de vidrio, y fibras orgánicas tales como fibras Kevlar, fibras de polietileno o fibras de poliamida. Desde el punto de vista de la facilidad de control de la rigidez plana, son preferibles particularmente las fibras de carbono. Como resina matriz de la capa FRP puede utilizarse, por ejemplo, una resina termoestable tal como una resina epoxi, una resina de poliéster insaturado, una resina de viniléster o una resina fenólica, y además, puede utilizarse asimismo una resina termoplástica tal como una resina de poliamida, una resina de poliolefina, una resina de dicitlopentadieno o una resina de poliuretano. Además, como material de núcleo, puede utilizarse un material elástico, un material de espuma o un material alveolar, y para reducir peso, se prefiere particularmente un material de espuma. La materia prima para el material de espuma no está limitada particularmente y, por ejemplo, puede utilizarse un material de espuma de un polímero tal como poliuretano, acrílico, poliestireno, poliimida, cloruro

de vinilo o fenol, y similar. El material alveolar no está limitado particularmente y, por ejemplo, puede utilizarse una aleación de aluminio, un papel, un papel de aramida y similar.

Las figuras 2 y 3 muestran un panel FRP para un automóvil, según una realización adicional más de la presente invención, en particular, un caso en el que la presente invención se aplica a un capó de un automóvil. En las figuras 2 y 3, el símbolo -51- indica un capó como un panel FRP para un automóvil, en el ejemplo mostrado en las figuras, y el panel FRP para un automóvil -51- está formado como una estructura de tipo sándwich en la que un material de núcleo -54-, fabricado de un material elástico, un material de espuma, etc., está interpuesta entre una capa FRP del lado de la superficie -52- y una capa FRP del lado de la superficie posterior -53-, y en esta realización, partes cóncavas -55- similares a una acanaladura, que se extienden casi de modo recto, están dispuestas sobre la superficie externa de este panel -51-, en particular, en el lado de la superficie posterior. En esta realización, las partes cóncavas -55- se extienden en una dirección a casi  $0^{\circ}/90^{\circ}$  con respecto a la dirección de marcha -A- del automóvil, y el panel FRP para un automóvil -51- está seccionado en una forma similar a una retícula en áreas casi rectangulares -56- mediante dicha serie de partes cóncavas -55- que se extienden en ambas direcciones. La dirección de extensión de la parte cóncava -55- está preferentemente comprendida en un intervalo de  $\pm 20^{\circ}$ , desde el punto de vista de una absorción eficiente de la energía del impacto. Disponiendo las partes cóncavas -55- similares a una acanaladura descritas anteriormente, la sección en un plano central -0BL- que se extiende en la dirección de marcha del automóvil llega a ser tal como se muestra en la figura 3.

Tal como se ha descrito anteriormente, disponiendo las partes cóncavas -55- similares a una acanaladura extendiéndose casi de modo recto sobre la superficie exterior del panel FRP para un automóvil -51-, pueden reducirse localmente la resistencia y la rigidez de dicha parte y puede formarse intencionadamente un punto activador de rotura o deformación frente al impacto, consiguiendo de ese modo una estructura que puede aplastarse capaz de absorber eficazmente la energía del impacto. En particular, debido a que una estructura que puede aplastarse de este tipo puede formarse en una parte adecuada con respecto a la dirección de marcha del automóvil, resulta posible satisfacer el requisito mencionado anteriormente de protección a un peatón en el momento de un accidente por colisión y similares.

La forma en sección transversal de la parte cóncava similar a una acanaladura descrita anteriormente puede modificarse adecuadamente dependiendo de la parte de panel FRP para un automóvil -51-. Es decir, la resistencia y la rigidez pueden regularse apropiadamente dependiendo de dicha parte. Además, el grosor del panel puede optimizarse asimismo dependiendo de la distancia hasta a un objeto montado en el interior. Por ejemplo, en un capó -57- mostrado en la figura 4 como panel exterior para un automóvil, las formas en -0BL-, -1BL- y --1BL- (las mismas son secciones en diferentes posiciones en la dirección de la anchura; -0BL- es una sección de un plano central en la dirección de la anchura, y -1BL- y --1BL- son secciones en posiciones izquierda y derecha de la misma) pueden ajustarse para ser formas diferentes entre sí, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 5. En este ejemplo, el capó -57- está formado como una estructura de tipo sándwich en la que un material de núcleo -60- está interpuesto entre capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -58- y -59-, la parte cóncava -51- y la parte convexa -171- están dispuestas en el lado de su superficie posterior, y la forma cóncava/convexa está formada a lo largo de la forma cóncava/convexa de un objeto -170- montado en el interior. Además, la dureza del material de núcleo -60- puede modificarse asimismo dependiendo de dicha parte. Por ejemplo, tal como se ha mencionado, regulando la dureza del material de núcleo -60-, es posible disponer un material de núcleo duro en un lugar cuya distancia (desplazamiento) hasta el objeto montado en el interior es pequeña, y disponer un material de núcleo blando en un lugar cuya distancia hasta el objeto montado en el interior es grande, respectivamente.

Además, en el panel FRP para un automóvil, según la presente invención, puede utilizarse una estructura en la que, sin disponer la parte cóncava similar a una acanaladura descrita anteriormente, o disponiendo una parte convexa similar a una prominencia junto con la parte cóncava, se aumenta localmente la resistencia y la rigidez de la pieza dotada de la parte convexa, y se reducen localmente de manera relativa la resistencia y la rigidez de la pieza que no está dotada de la parte convexa. Por ejemplo, dado que un panel FRP para un automóvil -65- con una estructura de tipo sándwich que tiene interpuesto un material de núcleo -64- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -62- y -63- se muestra en la figura 6, la estructura puede estar formada de manera que una parte convexa -66- está dispuesta, por ejemplo, en el lado de la superficie posterior, la resistencia y la rigidez de esta parte están aumentadas localmente, y la resistencia y la rigidez de una parte estándar -67-, sin la parte convexa, están reducidas localmente, de manera relativa.

Además, en el panel FRP para un automóvil, según la presente invención, puede utilizarse una estructura de una única placa de FRP, no limitada con la estructura de tipo sándwich descrita anteriormente. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 7, puede utilizarse una estructura en la que está formada una placa de FRP -69- que tiene una estructura estratificada de sustratos de fibras de refuerzo -68-, y están dispuestas partes cóncavas -70- similares a una acanaladura, por ejemplo, en el lado de la superficie posterior de dicha placa de FRP -69-.

Además, en el panel FRP para un automóvil, según la presente invención, aunque las partes cóncavas descritas anteriormente pueden dejarse tal cual, en un caso en el que esto no es preferible desde el punto de vista estético, puede disponerse en su interior un material de carga (relleno). Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 7, es

posible cargar el relleno -71- en el interior de las partes cóncavas -70-, haciendo de ese modo que tenga un aspecto como si dichas partes cóncavas -70- no estuvieran presentes. Un relleno de este tipo contribuye a aumentar la rigidez a la compresión en las partes cóncavas -70- y a mantener una forma deseada del panel, y aunque se aplica una carga de tracción a las partes cóncavas -70- cargadas con el relleno cuando se aplique una carga de impacto desde el lado de la superficie, la resistencia a la tracción y la rigidez pueden en ese momento mantenerse al mismo nivel que las del caso en que el relleno no está cargado, y no se perjudica la propiedad deseable de absorción de la energía de impacto.

En el panel FRP para un automóvil, según la presente invención, la parte cóncava similar a una acanaladura descrita anteriormente o la parte convexa similar a una prominencia puede estar dispuesta en varias formas, tal como se muestra en las figuras 8 a 14. La figura 8 muestra una formación cóncava/convexa en la que no está dispuesta una parte cóncava similar a una acanaladura y están dispuestas partes convexas similares a una prominencia que sobresalen hacia el interior; (A) muestra una formación, que no es según la invención, en la que partes convexas -82- están dispuestas en el lado de la superficie posterior (lado de la superficie interior) de una única placa de FRP -81-, (B) muestra una formación en la que partes convexas -87- están dispuestas en el lado de la superficie posterior de una capa FRP del lado de la superficie -83- de un panel FRP para un automóvil -86-, con una estructura de tipo sándwich que tiene interpuesto un material de núcleo -85- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -83- y -84-, y (C) muestra una formación en la que partes convexas -92- están dispuestas en el lado de la superficie posterior de una capa FRP del lado de la superficie -88- de un panel FRP para un automóvil -91-, con una estructura hueca que forma una parte hueca -90- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -88- y -89-, respectivamente.

La figura 9 muestra una formación con partes cóncavas similares a una acanaladura, del tipo que sobresalen hacia dentro, cada una de las cuales está formada para estar rebajada como una acanaladura contra el exterior y sobresalir hacia el interior, (A) muestra una formación, que no es según la invención, en la que partes cóncavas -93- están dispuestas en el lado de la superficie de una única placa de FRP -92-, (B) muestra una formación en la que partes cóncavas -98- están dispuestas en el lado de la superficie de una capa FRP del lado de la superficie -94- de un panel FRP para un automóvil -97-, con una estructura de tipo sándwich que tiene interpuesto un material de núcleo -96- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -94- y -95-, y (C) muestra una formación en la que partes cóncavas -103- están dispuestas en el lado de la superficie de una capa FRP del lado de la superficie -99- de un panel FRP para un automóvil -102-, con una estructura hueca que forma una parte hueca -101- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -99- y -100-, respectivamente.

La figura 10 muestra una formación del tipo que sobresalen hacia fuera que tiene partes convexas similares a una prominencia, cada una de las cuales está formada para sobresalir hacia el exterior aumentando localmente el grosor de la capa. La figura 10(A) muestra una formación, que no es según la invención, en la que partes convexas -105- están dispuestas en el lado de la superficie de una única placa de FRP -104-, (B) muestra una formación en la que partes convexas -110- están dispuestas en el lado de la superficie de una capa FRP del lado de la superficie -106- de un panel FRP para un automóvil -109-, con una estructura de tipo sándwich que tiene interpuesto un material de núcleo -108- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -106- y -107-, y (C) muestra una formación en la que partes convexas -115- están dispuestas en el lado de la superficie de una capa FRP del lado de la superficie -111- de un panel FRP para un automóvil -114-, con una estructura hueca que forma una parte hueca -113- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -111- y -112-, respectivamente.

La figura 11 muestra una formación del tipo que sobresale hacia fuera que tiene partes convexas similares a una prominencia, cada una de las cuales está formada para sobresalir hacia el exterior curvando la capa sin modificar el grosor de la misma. La superficie del lado opuesto de la parte convexa está formada para ser una superficie similar a una acanaladura. La figura 11 (A) muestra una formación, que no es según la invención, en la que partes convexas -117- están dispuestas en el lado de la superficie de una única placa de FRP -116-, (B) muestra una formación en la que partes convexas -122- están dispuestas en el lado de la superficie de una capa FRP del lado de la superficie -118- de un panel FRP para un automóvil -121-, con una estructura de tipo sándwich que tiene interpuesto un material de núcleo -120- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -118- y -119-, y (C) muestra una formación en la que partes convexas -127- están dispuestas en el lado de la superficie de una capa FRP del lado de la superficie -123- de un panel FRP para un automóvil -126-, con una estructura hueca que forma una parte hueca -125- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -123- y -124-, respectivamente.

La figura 12 muestra una formación del tipo rebajado hacia dentro con partes cóncavas similares a una acanaladura, cada una de las cuales está formada para estar rebajada localmente contra el interior aumentando localmente el grosor de la capa. La figura 12(A) muestra una formación, que no es según la invención, en la que partes cóncavas -129- están dispuestas en el lado de la superficie posterior de una única placa de FRP -128-, (B) muestra una formación en la que partes cóncavas -134- están dispuestas en el lado de la superficie posterior de una capa FRP del lado de la superficie -130- de un panel FRP para un automóvil -133-, con una estructura de tipo sándwich que

5 tiene interpuesto un material de núcleo -132- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -130- y -131-, y (C) muestra una formación en la que partes cóncavas -139- están dispuestas en el lado de la superficie posterior de una capa FRP del lado de la superficie -135- de un panel FRP para un automóvil -138-, con una estructura hueca que forma una parte hueca -137- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -135- y -136-, respectivamente.

10 La figura 13 muestra una formación del tipo rebajado hacia fuera con partes cóncavas similares a una acanaladura, cada una de las cuales está formada para estar rebajada localmente contra el exterior aumentando localmente el grosor de la capa. La figura 13(A) muestra una formación, que no es según la invención, en la que partes cóncavas -141- están dispuestas en el lado de la superficie de una única placa de FRP -140-, (B) muestra una formación en la que partes cóncavas -146- están dispuestas en el lado de la superficie de una capa FRP del lado de la superficie -142- de un panel FRP para un automóvil -145-, con una estructura de tipo sándwich que tiene interpuesto un material de núcleo -144- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -142- y -143-, y (C) muestra una formación en la que partes cóncavas -151- están dispuestas en el lado de la superficie de una capa FRP del lado de la superficie -147- de un panel FRP para un automóvil -150-, con una estructura hueca que forma una parte hueca -149- entre las capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior -147- y -148-, respectivamente.

20 La figura 14 muestra una estructura en la que el relleno -154- está cargado dentro de partes cóncavas -153-, en la formación en la que las partes cóncavas -153- están dispuestas en el lado de la superficie posterior de una única placa de FRP -152-. En cada formación mostrada en las figuras 8 a 14, puede utilizarse asimismo una formación que sustituya el lado de la superficie por el lado de la superficie posterior (el lado superior por el lado inferior).

25 Además, en el panel FRP para un automóvil, según la presente invención, la parte cóncava similar a una acanaladura o la parte convexa similar a una prominencia descritas anteriormente pueden utilizar varias formas arbitrarias, excepto la formación de extensión mostrada en la figura 2. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 15, en un panel FRP para un automóvil -161- que forma un capó, puede utilizarse una estructura en la que una serie de partes cóncavas o partes convexas -162-, están dispuestas para representar una línea curva cerrada múltiple con una formación análoga casi concéntrica a lo largo de la forma circunferencial exterior del panel FRP para un automóvil -161-.

35 Además, tal como se muestra en la figura 16, puede formarse un panel FRP para un automóvil -164-, en el que una serie de partes cóncavas o partes convexas -163- se extienden en direcciones comprendidas dentro de  $\pm 20^\circ$  con respecto a las direcciones a  $\pm 45^\circ$  relativas a la dirección de marcha -A- del automóvil, y puede utilizarse asimismo una estructura en la que el panel está seccionado en una forma similar a una retícula en áreas casi en forma de rombo, mediante dicha serie de partes cóncavas o partes convexas -163-.

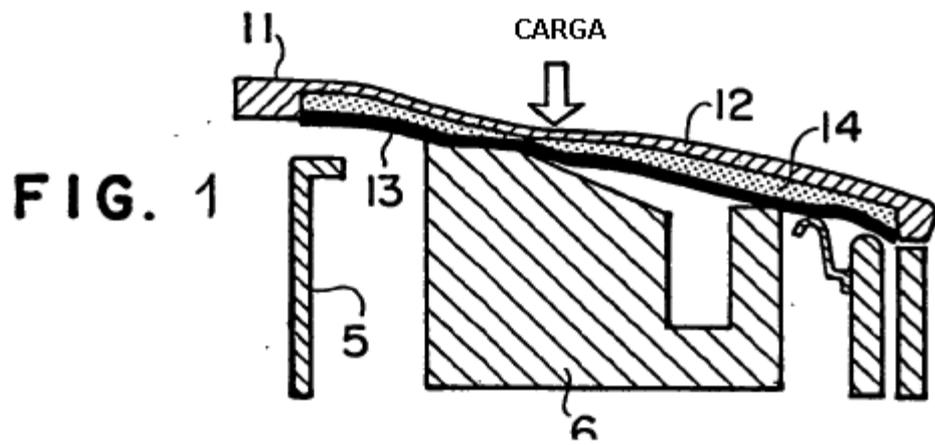
40 Además, tal como se muestra en la figura 17, puede utilizarse una estructura en la que una serie de partes cóncavas o partes convexas -165- se extienden a lo largo de la forma circunferencial exterior de un panel FRP para un automóvil -166- y de la línea de conexión entre una serie de partes de fijación del panel FRP para un automóvil -166- (por ejemplo, partes de fijación los ganchos -167- del capó), y puede utilizarse asimismo una estructura en la que dicha serie de partes cóncavas o partes convexas -165- representan una línea curva cerrada múltiple con una formación análoga casi concéntrica.

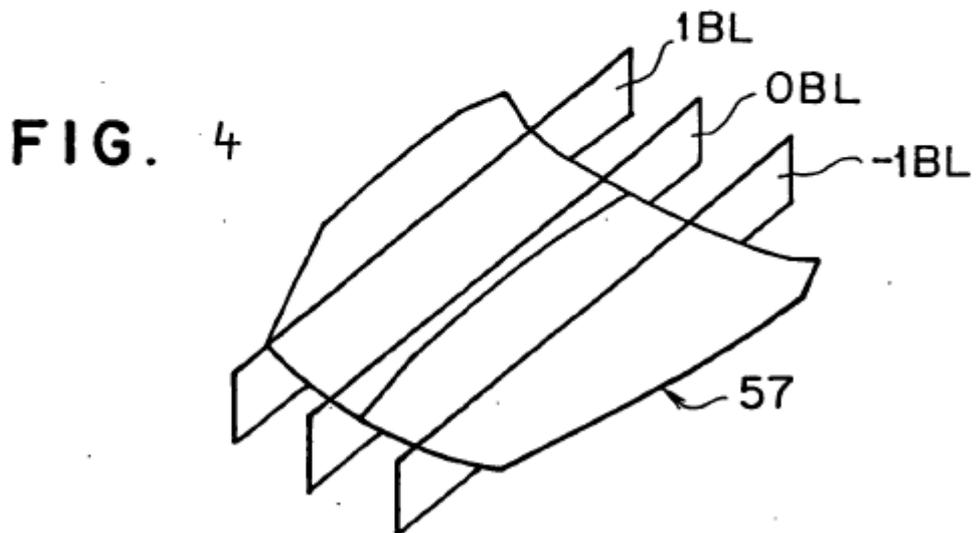
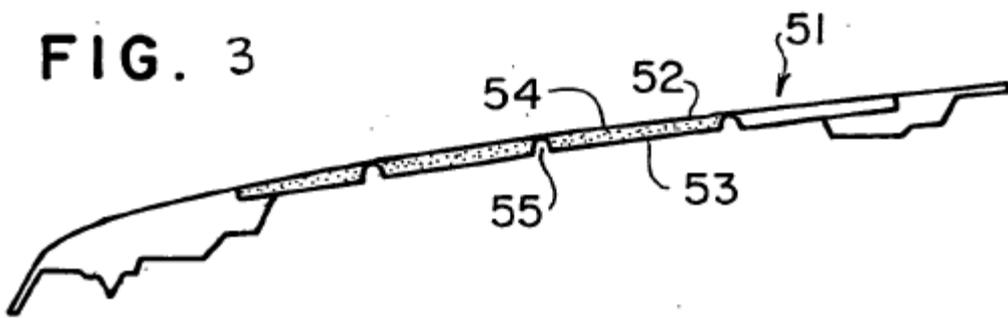
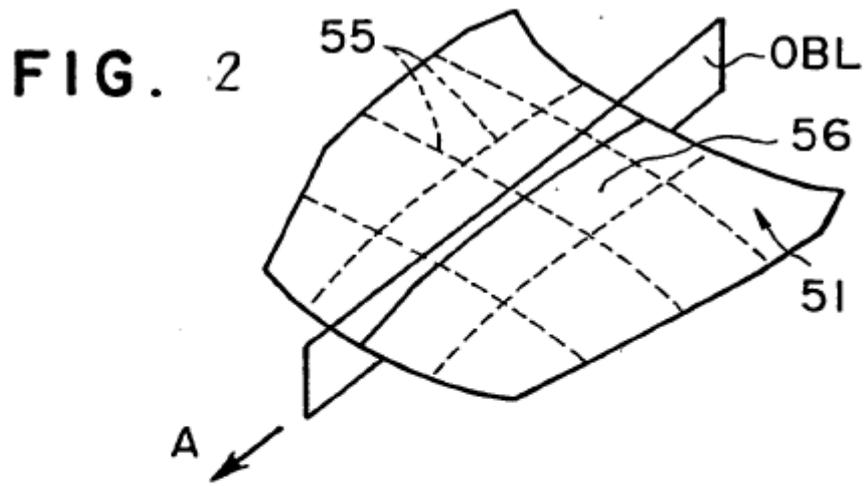
45 Aplicaciones industriales de la invención

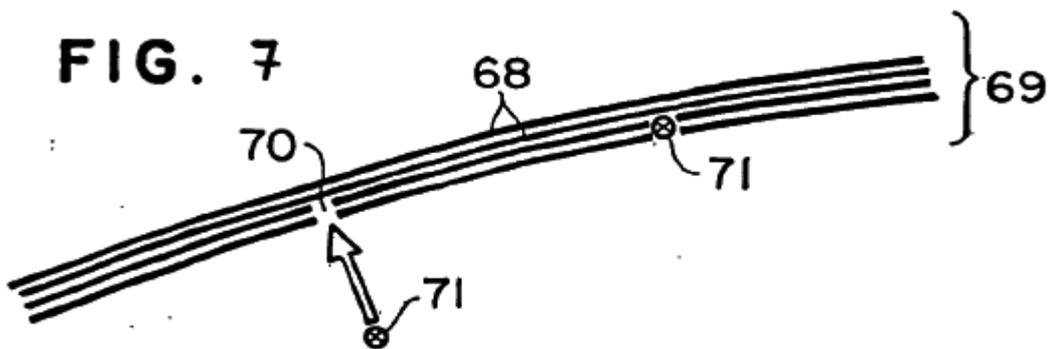
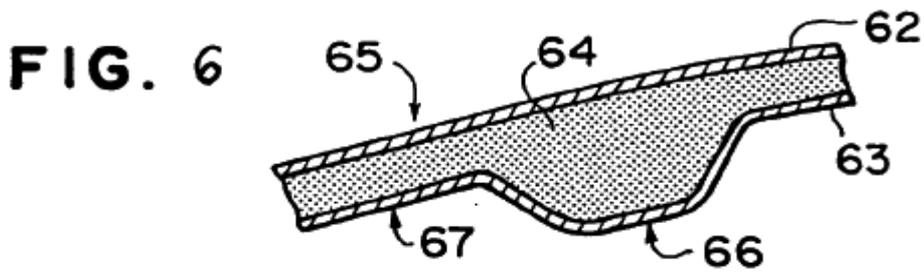
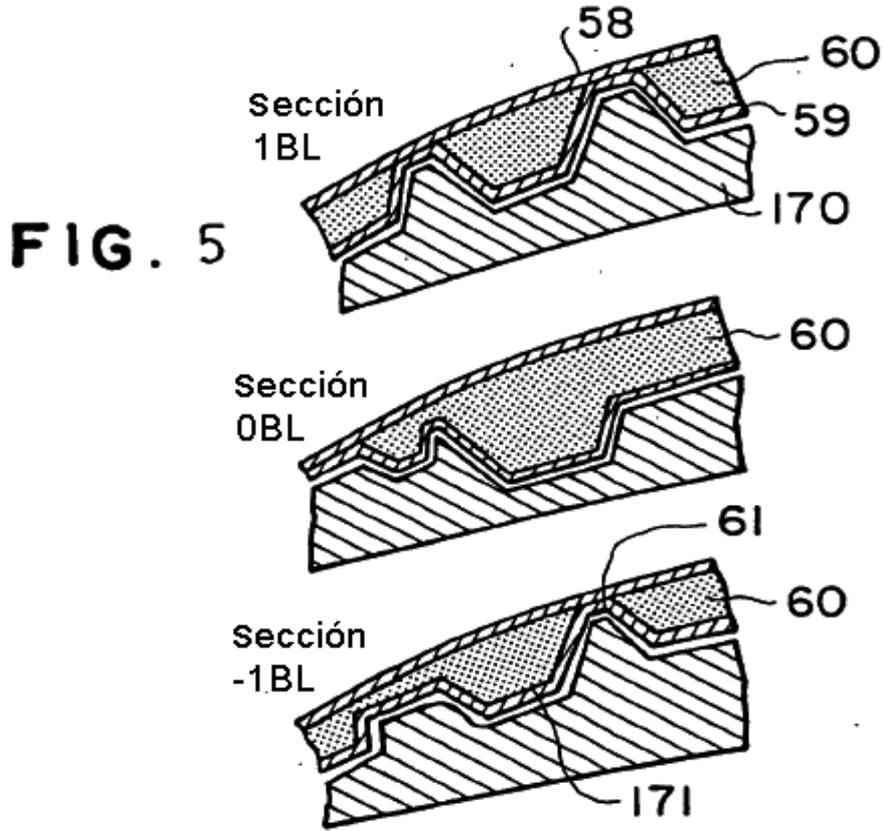
50 El panel FRP para un automóvil, según la presente invención, es adecuado como un panel exterior, en particular, como un capó, y mediante la aplicación de la presente invención, puede obtenerse una propiedad óptima de absorción de impactos del capó, al mismo tiempo que el capó puede formarse ligero.

**REIVINDICACIONES**

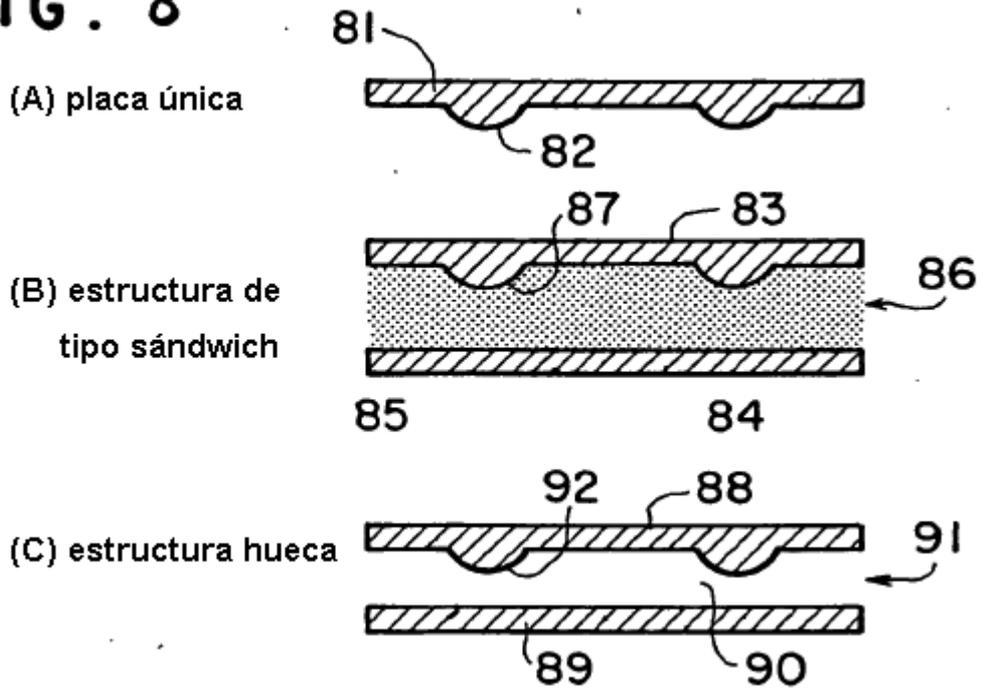
- 5 1. Panel FRP (11) para un automóvil, que comprende un elemento de panel al que se proporciona una diferencia de rigidez y/o una diferencia de resistencia entre una capa FRP del lado de la superficie (12) y una capa FRP del lado de la superficie posterior (13), en el que la capa FRP del lado de la superficie posterior tiene una rigidez o una resistencia menor que la capa FRP del lado de la superficie, siendo por lo tanto capaz de absorber adecuadamente un impacto sobre la capa del lado de la superficie posterior, caracterizado porque dicho elemento de panel es un elemento de panel que tiene un espacio entre dicha capa FRP del lado de la superficie y dicha capa FRP del lado de la superficie posterior, y en el que dicha diferencia de rigidez se proporciona mediante una situación en la que, por lo menos, una superficie de cualquiera de dichas capas FRP del lado de la superficie y/o del lado de la superficie posterior está formada como una superficie que tiene forma cóncava/convexa (55, 66).
- 10
- 15 2. Panel FRP para un automóvil, según la reivindicación 1, en el que un material de núcleo (14) está dispuesto en dicho espacio.
3. Panel FRP para un automóvil, según la reivindicación 1, en el que están dispuestos una serie de elementos de panel (56), y un espacio está formado entre elementos de panel adyacentes.
- 20 4. Panel FRP para un automóvil, según la reivindicación 3, en el que un material de núcleo (154) está dispuesto en dicho espacio.
- 25 5. Panel FRP para un automóvil, según la reivindicación 1, en el que dicha diferencia de resistencia se proporciona introduciendo una parte discontinua (70) de un sustrato de fibras de refuerzo, por lo menos, en una capa de sustrato de fibras de refuerzo de cualquiera de dichas capas FRP del lado de la superficie y del lado de la superficie posterior.
6. Panel FRP para un automóvil, según la reivindicación 1, en el que dicha forma cóncava/convexa (55, 66) está dispuesta a lo largo de una forma circunferencial exterior de dicho panel FRP para un automóvil.
- 30 7. Panel FRP para un automóvil, según la reivindicación 1, en el que dicha forma cóncava/convexa está dispuesta para representar una línea curva cerrada múltiple (162) con una formación análoga casi concéntrica sobre un plano del panel.



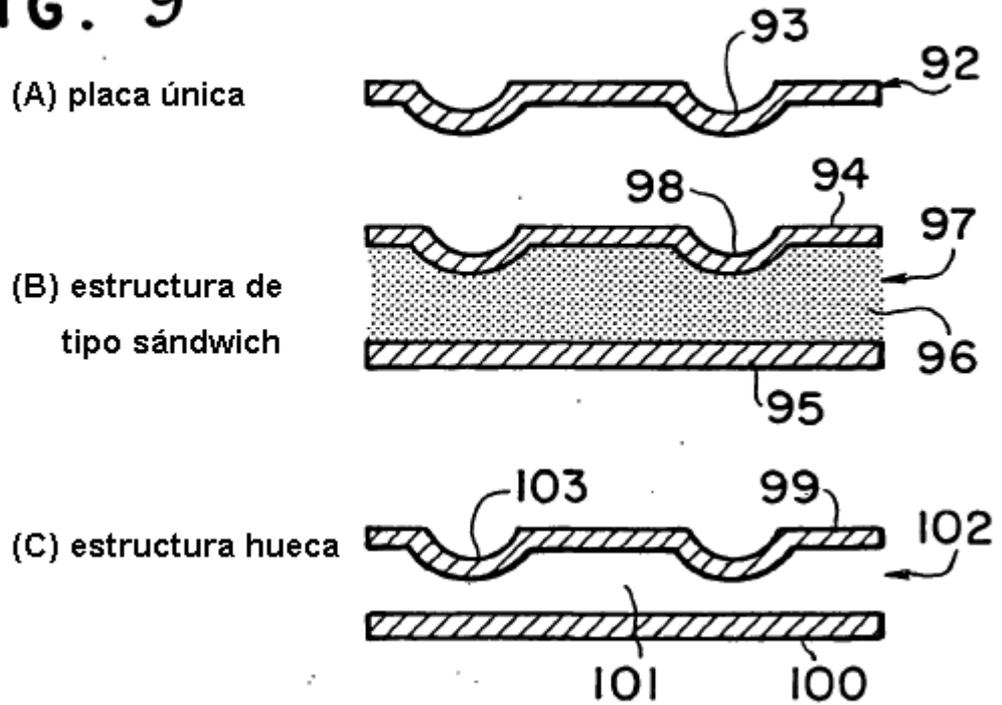




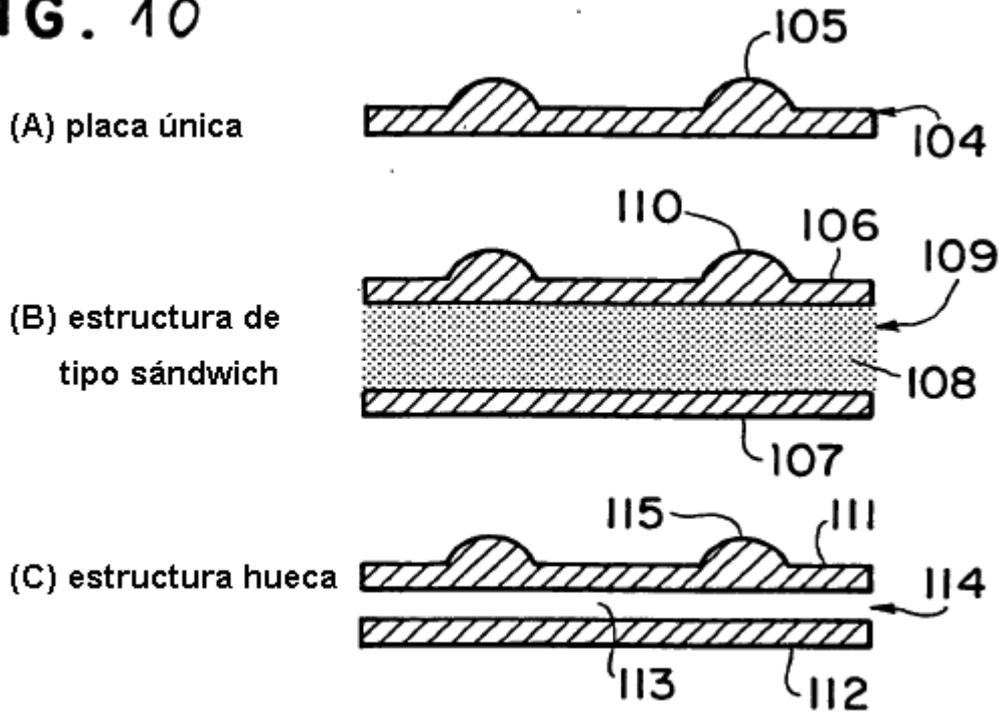
**FIG. 8**



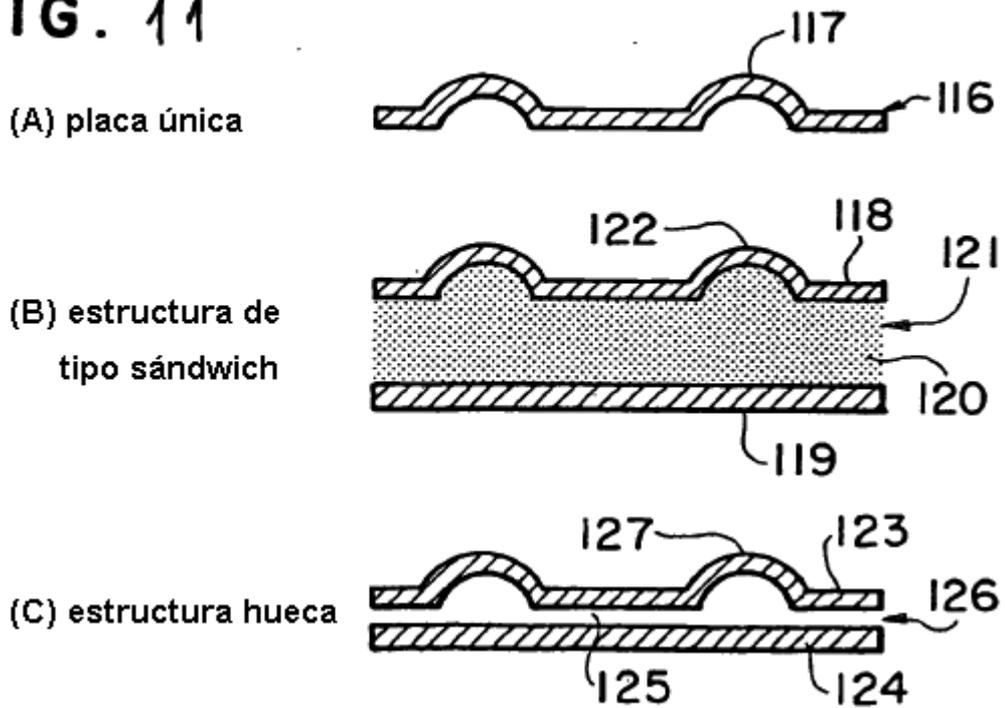
**FIG. 9**



**FIG. 10**

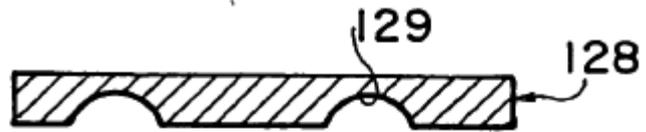


**FIG. 11**

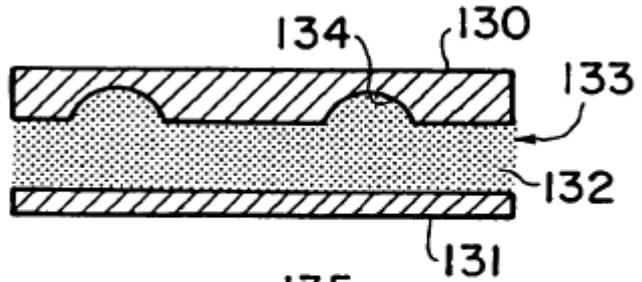


**FIG. 12**

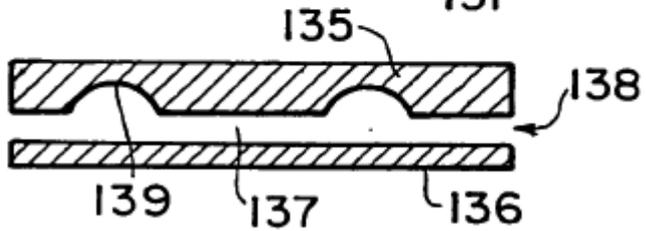
(A) placa única



(B) estructura de tipo sándwich

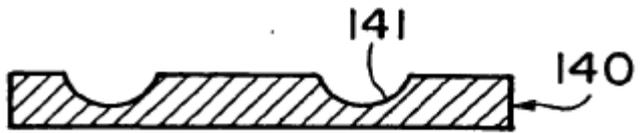


(C) estructura hueca

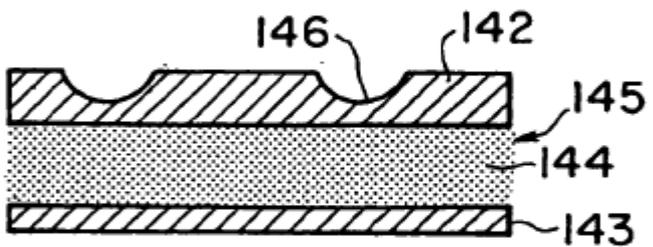


**FIG. 13**

(A) placa única



(B) estructura de tipo sándwich



(C) estructura hueca

