



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 511**

51 Int. Cl.:  
**B60G 21/05** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04364021 .8**

96 Fecha de presentación : **05.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1454776**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2004**

54 Título: **Eje con travesaño deformable en torsión y procedimiento de fabricación del travesaño.**

30 Prioridad: **06.03.2003 FR 03 03026**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.05.2011**

73 Titular/es: **AUTO CHASSIS INTERNATIONAL S.n.c.**  
**LEM CTC 0.06, 15, avenue Pierre Piffault**  
**72086 Le Mans Cédex 9, FR**

72 Inventor/es: **Dube, Emmanuel;**  
**Gillet, Vincent;**  
**Veneau, Jean y**  
**Assier de Pompignan, Alexis**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 358 511 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

1. Dominio técnico del invento:

5 El dominio técnico del invento es el de las suspensiones de vehículos automóviles. De forma más precisa, el invento concierne a los ejes flexibles para ruedas no motrices de un vehículo automóvil, y destaca la forma de realizar la función de rigidez anti-elevación de este eje.

2. Estado de la técnica:

Actualmente, en los ejes flexibles, la función anti-elevación se realiza siguiendo dos tecnologías diferentes.

10 La primera consiste en utilizar una pieza transversal (travesaño) que une los dos brazos longitudinales del eje y una barra de torsión (barra anti – elevación) unida, que asegura la mayor parte de la rigidez anti-elevación. Las distintas formas de poner en práctica esta técnica se ilustran en las figuras 12, 13 y 14.

15 Esta barra de sección cilíndrica hueca, llena o de forma oblonga hueca, está unida al eje ya sea por soldadura a los brazos longitudinales del eje, ya sea por soldadura a los soportes específicos unidos al eje ( ejemplo: Renault Clío ( marcas registradas)).

En algunos casos, la unión entre la barra de torsión y el eje se consigue mediante ensamblado atornillado (ejemplo: Toyota Prius (marcas registradas) como está ilustrado en la figura 17).

La diversidad de rigidez se asegura modificando las dimensiones (diámetro y espesor) de la barra de torsión. Esta primera tecnología presenta los siguientes inconvenientes:

- 20
- El coste de la barra de torsión;
  - La masa de la barra de torsión;
  - La unión entre la barra de torsión y el eje puede ser difícil porque está muy forzada y localizada en una zona de pequeñas dimensiones.
  - El modo vibratorio de la barra es incomodo en algunos casos.

25 Los travesaños de sección abierta presentan sin duda una relación interesante entre inercia de flexión e inercia de torsión, pero conllevan varios inconvenientes a los que se puede añadir el hecho de que estos travesaños tienen tendencia a deformarse en torsión.

30 La recuperación progresiva de una deformación como ésta es difícil de conseguir, lo que hace que la puesta a punto de la resistencia de la unión entre el travesaño y los brazos longitudinales sea muy delicada.

Para intentar controlar esta deformación, se suele recurrir, tradicionalmente, a una cartela que generalmente se suelda al elemento de unión para recuperarse progresivamente de la deformación.

Cabe mencionar que en este caso la barra anti-elevación se monta a menudo sobre estas cartelas.

35 La segunda tecnología consiste en integrar la función de rigidez anti- elevación en el travesaño, como está ilustrado en las figuras 15 y 16.

En este caso, el travesaño está formado por un tubo que constituye su parte central con el fin de obtener la rigidez deseada en la torsión y en la flexión (ejemplo: Peugeot 806 (marcas registradas) ilustrado en la figura 18, y Opel Zafira (marcas registradas) ilustrado en la figura 19).

40 Estos travesaños de sección cerrada y evolutiva permiten controlar progresivamente la recuperación de la deformación y optimizar la rigidez anti balanceo.

La diversidad de rigidez anti-elevación en función de las necesidades queda asegurada mediante la modificación de la forma de la sección del travesaño.

45 Esta tecnología presenta en particular el inconveniente de generar costes de herramientas elevados para administrar los diferentes niveles de rigidez. Efectivamente, para cada nivel de rigidez anti-elevación deseado es necesario un conjunto de herramientas para formar el travesaño.

Otro inconveniente se refiere a las fuertes tensiones a las que está sometida la zona de transición evolutiva (porción del travesaño en la que la sección evoluciona rápidamente en una longitud eventualmente corta).

Efectivamente, las deformaciones de la pared del travesaño son importantes y fragilizan la zona correspondiente.

5 Por ello es necesario proceder a un tratamiento térmico para conferir a la pared una resistencia mecánica que sea suficiente para resistir las elevadas tensiones sufridas por las zonas de transición evolutiva.

A pesar de esto, un tratamiento térmico como el descrito genera dificultades técnicas en lo referente a los adoses: los bordes de la zona de adose deben estar recortados con laser debido a la dureza del material después del tratamiento térmico, (la pared del travesaño sufre deformaciones importantes como consecuencia del tratamiento térmico...).

10 Se comprende así que el tratamiento térmico del travesaño produce costes directos e indirectos relativamente altos.

El documento JP 200 177 349 describe un eje flexible que comprende un travesaño cuyo perfil está cerrado por un elemento unido en el interior del travesaño.

### 3- Objetivos del invento:

15 El invento tiene como objetivo particular el de paliar los diferentes inconvenientes de las técnicas conocidas.

20 En particular, un primer objetivo del invento es proporcionar ejes flexibles para vehículos automóviles y un procedimiento de fabricación correspondiente, que permita asegurar la rigidez anti-elevación del eje, aparte del aporte de rigidez de los muelles de suspensión sin utilizar barra de torsión ni travesaño, realizado a partir de un perfil cerrado.

Así, un objetivo del invento es el de proporcionar este tipo de ejes, que sean fáciles de fabricar, sin necesidad de herramientas específicas o complejas, y que tengan, consecuentemente, un precio de coste reducido respecto del sistema anterior.

25 Otro objetivo del invento es el de proporcionar ejes como los mencionados, cuyo peso sea reducido respecto a aquellos que emplean una barra de torsión.

Otro objetivo más del invento es el de proporcionar una técnica que permita una gestión simple, eficaz y de coste reducido de la diversidad de la rigidez anti-elevación, en función de los modelos y las necesidades.

### 4. Características principales del invento

30 Estos objetivos, así como los que aparecerán en adelante, se han conseguido con ayuda de un eje flexible para vehículo automóvil, que comprende un travesaño que une dos brazos longitudinales. Según el invento, el eje comprende al menos un elemento unido a dicho travesaño para definir, en combinación con este último, un cuerpo hueco que se extiende paralelamente al eje de dicho travesaño al menos sobre una porción de éste, de forma que le aporte una rigidez anti-elevación.

35 Por ello, este cuerpo hueco es fácil de realizar y de adaptar en función de las necesidades. El resultado es un eje poco costoso y bien adaptado.

De manera ventajosa, el mencionado elemento es un elemento de chapa llamado chapa de cierre. Es evidente que un elemento tal es menos costoso que un tubo clásico, y más fácil de montar y configurar.

40 Según un modo de realización ventajoso, la mencionada chapa de cierre se une al mencionado travesaño por soldadura. Puede tratarse en concreto de una soldadura continua, compuesta de dos cordones de soldadura sobre los bordes longitudinales de la mencionada chapa de cierre.

45 De nuevo, es comprensible que esta técnica sea eficaz y de un precio de coste reducido, puesto que de esta manera con ella no se necesita ninguna herramienta específica para cada tipo de eje, sino que utiliza medios clásicos de soldadura.

Según un modo de realización ventajoso, dicho travesaño presenta una superficie cóncava, delante del mencionado elemento unido, de forma que se agranda el volumen del mencionado cuerpo hueco.

50 Se puede apreciar que el aumento de este volumen permite aumentar la rigidez. En función de las necesidades, se podrá modificar este volumen jugando con la forma del elemento unido y/o de esta superficie cóncava.

Para optimizar de manera destacada el comportamiento a las solicitaciones debidas a las elevaciones del eje, se puede adaptar la forma de los extremos del elemento unido.

Así según un enfoque ventajoso, al menos uno de los extremos del mencionado elemento unido forma una horquilla que presenta dos dedos.

5 Según el caso, cabe destacar que dichos dedos pueden ser sensiblemente paralelos uno respecto al otro, o bien formar una V, definiendo un extremo ensanchado.

Según otra característica ventajosa, al menos uno de los extremos del elemento unido forma un ángulo no nulo con el eje principal del mencionado elemento unido.

10 Según un primer modo de realización ventajoso del invento, el mencionado elemento o los mencionados elementos unidos están montados sobre una parte superior del mencionado travesaño.

Según un caso particular de este primer modo de realización, al menos un elemento unido está montado en cada extremo del travesaño. En este caso, dicho travesaño está montado en cada extremo del mencionado travesaño.

15 En este caso, el mencionado travesaño presenta, ventajosamente, en cada uno de los extremos una porción evolutiva que presenta una sección decreciente en dirección del mencionado extremo.

Una geometría del travesaño como la descrita permite, efectivamente, administrar progresivamente la recuperación de la desviación, de forma comparable a un travesaño de sección cerrada y evolutiva.

20 Este caso particular de aplicación del invento propone así una combinación de las ventajas repartidas entre las soluciones anteriormente mencionadas, a saber:

- los travesaños de sección abierta, interesantes por su relación entre la inercia de flexión y la inercia de torsión, pero que tienen el inconveniente de desviarse en torsión;

- los travesaños de sección cerrada y evolutiva, que permiten administrar progresivamente la recuperación de la desviación y controlar la rigidez anti-balanceo.

25 La utilización de elementos unidos a los extremos del travesaño tal y como se acaba de describir, permite recuperar las ventajas de cada una de las soluciones anteriores, suprimiendo o al menos limitando los inconvenientes de cada una de ellas.

30 Más precisamente, se conserva el principio de un travesaño de sección abierta cuyo conformado se ve particularmente facilitado al introducir en éste el principio ventajoso de una porción evolutiva de la forma de un travesaño de sección cerrada, sin que sea necesario recurrir a cartelas o a una barra anti-elevación (para los travesaños de sección abierta anteriores) y evitando los costosos tratamientos de travesaños de sección cerrada.

Según una solución ventajosa, dicho elemento unido en cada extremo se extiende esencialmente a lo largo de la mencionada porción evolutiva.

35 Así se puede controlar de forma eficaz la desviación del travesaño en los extremos de éste, al mismo tiempo que se limitan las dimensiones del elemento unido. De esta forma, se limita igualmente el aporte de materia sobre el travesaño y por tanto el peso del eje.

40 Preferentemente, los mencionados elementos unidos a los extremos del mencionado travesaño están concebidos para que el mencionado travesaño, combinado con los elementos unidos, presente, sobre la mayor parte de su longitud, al menos una parte superior de la sección sensiblemente constante.

45 Una disposición de este tipo permite obtener un cuerpo hueco delimitado por la porción evolutiva del travesaño y por el elemento unido a esta porción, lo que tiende a optimizar la recuperación de la desviación y el dominio de la rigidez con un comportamiento comparable al del travesaño de sección cerrada.

Según una solución ventajosa, el mencionado travesaño presenta en cada uno de sus extremos una zona de adosado destinada a enlazarse con un brazo longitudinal, y en la cual dichos elementos unidos presentan cada uno una zona de cooperación con la mencionada zona de adosado.

50 Un elemento unido de este tipo puede de este modo contribuir también a mejorar la unión entre el travesaño y los brazos longitudinales, directamente al nivel de la zona de adosado, como se verá claramente a continuación.

En este caso, dicha zona de cooperación define preferentemente una cavidad complementaria de la mencionada zona de adosado para formar un alojamiento destinado a recibir un brazo longitudinal.

5 De este modo, la extensión de los contactos entre los travesaños y los brazos longitudinales se ve aumentada, puesto que ofrece posibilidades de soldadura que permiten enfrentarse a una mejor sujeción de la unión.

Preferentemente, el mencionado alojamiento se extiende angularmente sobre aproximadamente 180°.

10 De esta forma, cada una de los extremos del travesaño presenta una auténtica embocadura en la que se inscribe el brazo longitudinal.

Ventajosamente, el mencionado elemento unido a cada extremo del mencionado travesaño está soldado por un lado al mencionado travesaño y por el otro a un brazo longitudinal.

15 Esto permite garantizar una firmeza satisfactoria en los extremos del travesaño y una rigidez incrementada al nivel de la unión entre el travesaño y los brazos longitudinales.

Según otra característica ventajosa, cada elemento unido a los extremos de dicho travesaño presentan, por lo menos, dos alas laterales que se extienden desde una parte superior del mencionado elemento hasta la proximidad de una parte inferior de la mencionada zona de adosado de dicho travesaño.

20 Extendiendo el elemento unido a los extremos del travesaño sobre una gran parte de la altura del travesaño, se mejora la capacidad de este elemento de reducir la desviación y de incrementar la rigidez anti- balanceo.

25 Según un segundo modo de realización ventajoso, compatible con el primero, el mencionado travesaño lleva por lo menos dos elementos unidos montados simétricamente respecto del eje principal de dicho travesaño.

En este caso, los mencionados elementos unidos pueden montarse sobre las partes laterales del mencionado travesaño.

30 Según un modo de realización particular, dicho travesaño puede presentar una sección esencialmente triangular. En este caso, los mencionados elementos unidos están montados sobre la base del triángulo definido por la mencionada sección y un prolongamiento horizontal o sobre las partes laterales.

Según otra configuración ventajosa más, el eje comprende al menos un elemento unido en el interior del mencionado travesaño.

35 El invento concierne igualmente a los vehículos automóviles que comprenden al menos un eje como el que se describe a continuación.

El invento concierne además a un procedimiento de fabricación de estos ejes, que comprende en particular las etapas siguientes:

-obtención de un travesaño y de al menos un elemento a unir a este último;

40 - solidarización de dicho elemento de unión sobre el mencionado travesaño, de manera en combinación con este último se defina un cuerpo hueco que se extienda paralelamente al eje de dicho travesaño, al menos sobre una porción del mismo, de forma que se aporte una rigidez anti- deslizamiento.

De forma ventajosa, dicha etapa de solidarización es una etapa de soldadura.

45 Preferentemente, el procedimiento comprende una etapa previa de diseño en la que se eligen la forma, el espesor, el material, la forma de los extremos y/o el número de o de dichos elementos de unión y/o la forma, el espesor y/ o el material de dicho travesaño, de tal forma que la inercia de torsión se adapta a las necesidades del vehículo.

5. Lista de figuras:

50 Otras características y ventajas del invento aparecerán con mayor claridad al leer la descripción siguiente de los modos de realización preferentes del invento, dados a título de ejemplos ilustrativos simples y no restrictivos, y de los dibujos anexos entre los cuales:

-la figura 1 es una representación esquemática de un primer modo de realización de un eje flexible según el invento;

-la figura 2 es una representación de una sección del conjunto travesaño y chapa de cierre del eje de la figura 1;

5 -la figura 3 es una representación vista desde arriba de un primer modo de realización de una extremo de la chapa de cierre según el invento;

-la figura 4 es una representación de una sección del conjunto travesaño y chapa de cierre según un segundo modo de realización del invento;

10 -la figura 5 es una representación de una sección del conjunto travesaño y chapa de cierre según un tercer modo de realización;

-la figura 6 es una representación de una sección del conjunto travesaño y chapa de cierre según un cuarto modo de realización;

-la figura 7 es una representación de una sección del conjunto travesaño y chapa de cierre según un quinto modo de realización;

15 -la figura 8 es una representación de una sección del conjunto travesaño y chapa de cierre según un sexto modo de realización;

-la figura 9 es una representación de una sección del conjunto travesaño y chapa de cierre según un séptimo modo de realización;

20 -la figura 10 es una representación vista desde arriba de un extremo de la chapa de cierre según un segundo modo de realización;

-la figura 11 es una representación vista desde arriba de un extremo de la chapa de cierre según un tercer modo de realización;

-la figura 12 es una representación de una sección de un conjunto travesaño y barra de torsión según un primer modo de realización del estado de la técnica;

25 -la figura 13 es una representación de una sección de un conjunto travesaño y barra de torsión según un segundo modo de realización del estado de la técnica;

-la figura 14 es una representación de una sección de un conjunto travesaño y barra de torsión según un tercer modo de realización del estado de la técnica;

30 -la figura 15 es una representación de una sección de un travesaño que integra la función de rigidez anti-elevación según el estado de la técnica;

-la figura 16 es una representación de una sección de un travesaño que integra la función de rigidez anti elevación según un segundo modo de realización del estado de la técnica;

-la figura 17 es una representación esquemática de un eje cuya barra de torsión está unida por tornillos al eje según el estado de la técnica;

35 -a figura 18 es una representación esquemática de un eje cuya función de rigidez anti-elevación está integrada en el travesaño según el estado de la técnica;

-la figura 19 representación esquemática de un eje cuya función de rigidez anti-elevación está integrada en el travesaño según un segundo modo de realización del estado de la técnica;

40 -la figura 20 es una vista parcial de un travesaño en el extremo del cual está montado un elemento unido según el invento;

-las figuras 21 y 22 ilustran una unión de un travesaño de eje flexible con un brazo longitudinal, respectivamente en ausencia y en presencia de un elemento unido según el invento.

#### 6- Descripción detallada de los modos de realización del invento.

45 El presente invento procede así de una búsqueda del diseño de la función anti- elevación de un eje flexible con el fin de descartar las dificultades y los problemas mencionados anteriormente.

Con este fin, el invento propone realizar la función anti-elevación de un eje flexible con ayuda de una (o más) pieza(s) de chapa unidas por ejemplo por soldadura continua al travesaño que une los dos brazos longitudinales del eje (figuras 1 a 9).

5 El cuerpo hueco que se obtiene permite así conseguir la rigidez anti- elevación deseada. La gestión de las distintas rigideces anti- elevación se realiza mediante la modificación de la forma de la pieza de chapa unida al travesaño (figura 2).

Con el fin de mejorar la resistencia a las solicitaciones debidas a las elevaciones del eje, los extremos de la pieza de chapa pueden estar realizados de varias formas (figuras 3, 10, 11)

Este enfoque presenta particularmente las ventajas siguientes:

- 10 -Masa reducida respecto al diseño de barra de torsión;
- La gestión de las distintas rigideces anti- elevación la realiza la pieza de chapa, por lo que los costes de herramientas disminuyen en relación al diseño de integración de la función del travesaño;
- Coste reducido al ser la chapa menos cara que el tubo.

La figura 1 representa un primer modo de realización de un eje flexible que se integra el invento.

15 El eje está compuesto por un travesaño 2 sobre el cual está unida mediante cordones de soldadura 5a y 5b, un chapa de cierre 3. El ensamblaje obtenido de esta forma presenta un cuerpo hueco que asegura la inercia de torsión necesaria para obtener una rigidez anti- elevación del eje.

20 En una situación de elevación, el conjunto travesaño 2 y chapa de cierre 3 es activado en torsión por los dos brazos longitudinales del eje compuestos por los elementos 1a y 4a a la izquierda y 1b y 4b a la derecha.

La figura 2 representa la sección del conjunto travesaño 2 y chapa de cierre 3 de la figura 3. El travesaño 2 puede presentar en su parte plana superior una forma 2a obtenida por ejemplo por moldeado de la chapa que permite aumentar el volumen hueco y de este modo, la inercia de torsión del conjunto.

25 La diversidad de rigideces anti – elevación del eje puede obtenerse modificando la forma de la chapa de cierre (3 o 3a, por ejemplo) con el fin de aumentar o disminuir la inercia de torsión del conjunto.

La figura 4 presenta otro modo de realización, según el cual la chapa 3 es plana, y recubre el espacio 2a formado en el travesaño.

30 La figura 5 ilustra otra variante según la cual la parte superior del travesaño 2 es plana, pudiendo ser la chapa de cierre 3,3a similar a la ilustrada en la figura 1. Según otros modos de realización ilustrados por las figuras 6 y 7, la sección del travesaño 2 puede ser esencialmente triangular. En estos modos de realización se han previsto dos chapas de cierre 6a y 6b, montadas preferentemente de forma simétrica, a un lado y al otro del travesaño 2, que son:

- figura 6 : sobre las paredes laterales 2b, 2c ;
- 35 - figura 7: sobre un retorno o una prolongación sensiblemente horizontal 2d, 2e y sobre la parte inferior de las paredes laterales 2b, 2c.

Según otro modo de realización ilustrado por la figura 8, la chapa de cierre 3 puede estar unida en el interior del travesaño 2.

La figura 9 ilustra también otro modo de realización según el cual la chapa 3 cabalga sobre la parte superior del travesaño 2 de la sección triangular.

40 Por supuesto, estos diferentes modos de realización pueden combinarse y/ o adaptarse en función de las necesidades.

Según otro aspecto del invento las dimensiones de las chapas de cierre pueden ser adaptadas a las necesidades.

45 Así, la figura 3 representa uno de los dos extremos de la chapa de cierre 3 vista por arriba así como los dos cordones de soldadura que la unen al travesaño. Según este modo de realización la chapa de cierre 3 presenta un extremo ensanchado que presenta dos dedos, por delante 3d y por detrás 3c, con el fin de limitar los riesgos de rotura de los cordones de soldadura 5a y 5b.

Por las mismas razones la chapa de cierre 3 puede presentar también una abertura 3b en esos extremos.

Según otro modo de realización, ilustrado por la figura 11, los dedos 3c y 3d pueden ser paralelos al eje del travesaño.

5 Según otro modo de realización ilustrado por la figura 10, la parte extrema 3e de la chapa de cierre puede formar un ángulo no nulo con la parte principal de esta chapa, y estar dirigida por ejemplo hacia la parte de atrás del vehículo.

Las figuras 20 a 22 ilustran además otro modo de realización particular del invento según el cual el elemento unido esta montado en cada extremo del travesaño de un eje.

En referencia a la figura 21, el travesaño 2 presenta una porción evolutiva 20 a lo largo de la cual el travesaño presenta una sección decreciente en dirección de su extremo.

10 Según el presente modo de realización el elemento en chapa 3 se extiende sobre la longitud de esta porción evolutiva 20 y el mismo presenta una sección evolutiva de tal suerte que:

- la parte superior del elemento 3 forma una continuidad del travesaño 2, prolongando la arista de una a la arista del otro en colinearidad;
  - el elemento 3 presenta dos alas 31 laterales que se extienden sobre lo esencial de la altura del travesaño 2.
- 15

Tal como la que aparece en la figura 20, cada extremo del travesaño 2 presenta una zona de adosado 22 constituida por dos bordes 23 curvados hacia dentro cuya forma esta prevista para abrazar a una porción periférica de un brazo longitudinal. Estos bordes 23 forman entonces una cuna en la cual se aloja el brazo longitudinal como se ilustra en la figura 21.

20 Según una característica ventajosa de un elemento unido a un extremo de un travesaño, el elemento 3 presenta una zona de cooperación 32 con la zona de adosado 22 del travesaño.

Esta zona de cooperación consiste en completar la zona de adosado 22 del travesaño de manera que el alojamiento destinado a recibir un brazo longitudinal se extiende angularmente sobre aproximadamente 180°C.

25 Por esto, el elemento 3 presenta dos bordes 33 curvados hacia dentro que delimitan una cavidad destinada a estar situada en la proximidad de la zona de adosado 22 del travesaño 2.

Así, se forma un alojamiento que se extiende desde una parte inferior de la zona de adosado 22 (llegando hasta por debajo del brazo longitudinal) hasta una parte superior de la cavidad 32 del elemento 3 (que llega hasta peinar al brazo longitudinal), tal como aparece en la figura 22.

30 Esta figura 22 ilustra además la posición de los cordones de soldadura que une solidariamente al elemento 3 con el travesaño 2 por un lado, y al brazo longitudinal 21 por otra parte.

Un cordón de soldadura 34 esta unido por un lado y por otro del travesaño, a lo largo de cada una de las alas laterales 31 del elemento 3.

35 Otro cordón de soldadura 35 esta unido por cada uno de los bordes 33 del elemento 3 para unirlo solidariamente al brazo longitudinal 21. Estos cordones 35 constituyen una prolongación de los cordones 24 entre la zona de adosado 22 del travesaño y el brazo longitudinal.

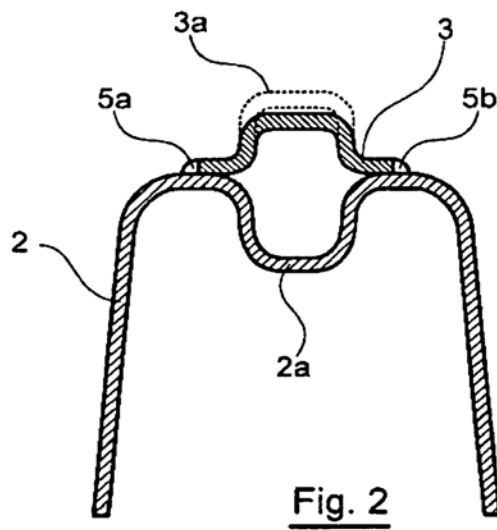
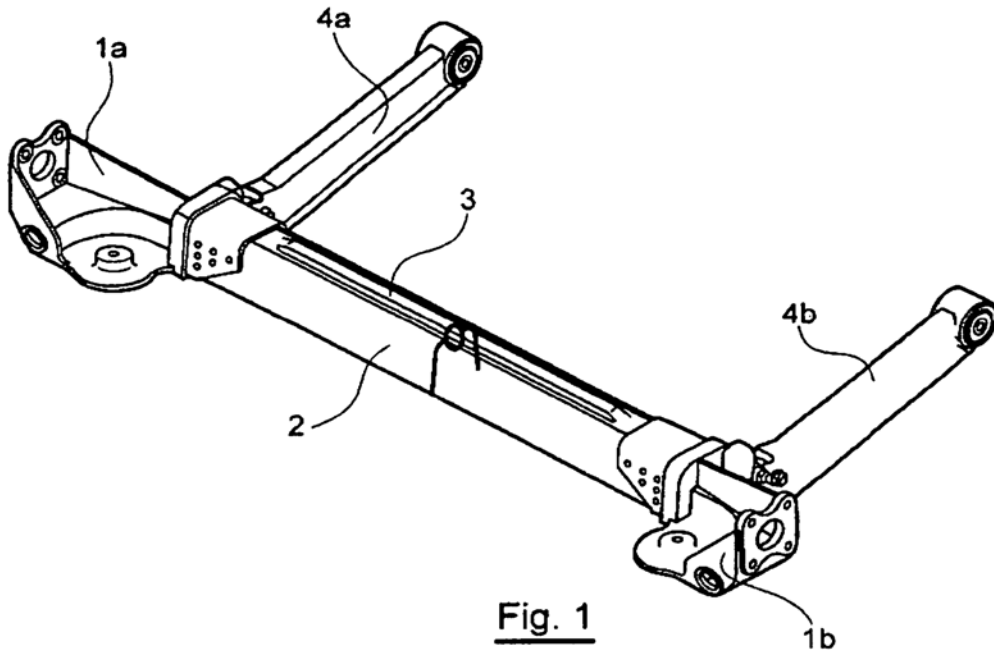
Siendo el elemento 3 solidario con el travesaño 2 se obtiene entonces una prolongación de la longitud de la unión soldada entre el travesaño y el brazo longitudinal, lo que bien entendido tiende a mejorar la resistencia de la unión.

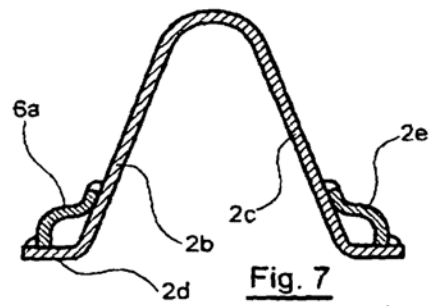
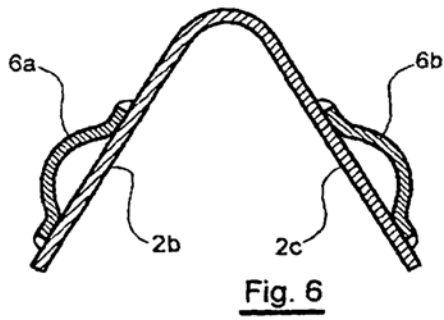
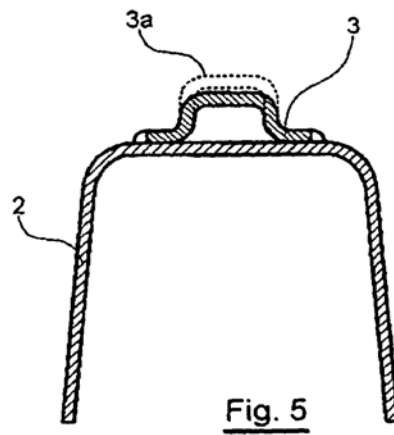
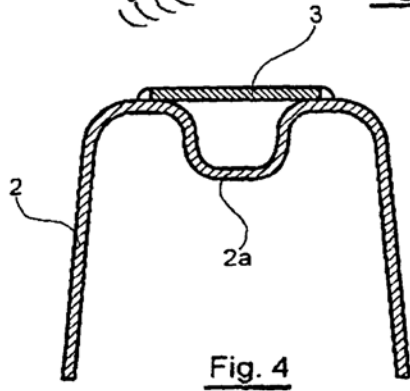
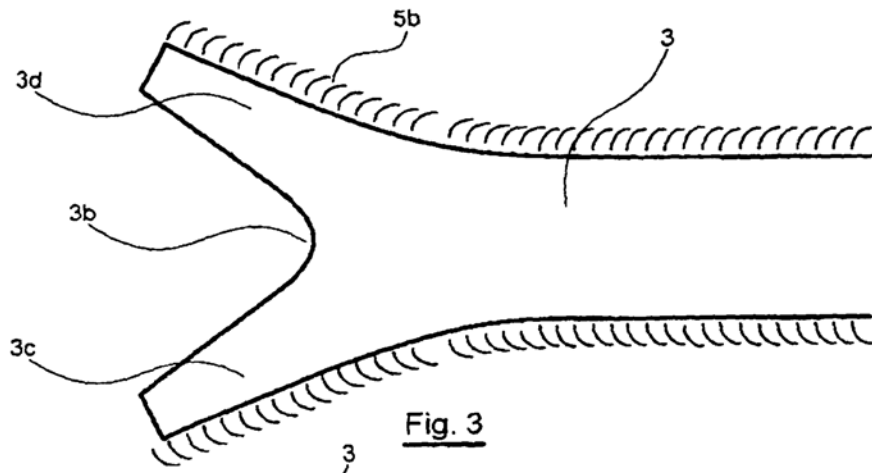


## REIVINDICACIONES

- 5 1. Eje flexible para un vehículo automóvil, comprendiendo un travesaño (2) que une dos brazos longitudinales (4<sup>a</sup>), (4b), (21), caracterizado porque comprende como mínimo un elemento unido (3), (6a), (6b) sobre el mencionado travesaño (2) de manera para definir en combinación con este último un cuerpo hueco que se extiende paralelamente al eje del mencionado travesaño (2) por lo menos sobre una porción del mismo de manera que aporta una rigidez anti-elevación, el mencionado o los mencionados elementos unidos (3) están montados sobre una parte superior y/o partes laterales del travesaño.
- 10 2. Eje flexible según la reivindicación 1, caracterizado porque el mencionado elemento es un elemento (3) de chapa llamado chapa de cierre.
3. Eje flexible según la reivindicación 2, caracterizado porque la mencionada chapa de cierre esta unida al mencionado travesaño (2) por soldadura.
4. Eje flexible según la reivindicación 3, caracterizado porque la mencionada soldadura es una soldadura continua comprendiendo dos cordones (5a), (5b), de soldadura sobre los bordes longitudinales de la mencionada chapa de cierre.
- 15 5. Eje flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el mencionado travesaño (2) presenta una superficie cóncava orientada hacia el mencionado elemento unido (3) de manera que se agranda el volumen del mencionado cuerpo hueco.
- 20 6. Eje flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque al menos uno de los extremos del mencionado elemento unido (3) forma una horquilla que presenta dos dedos (3c), (3d).
7. Eje flexible según la reivindicación 6, caracterizado porque los mencionados dedos (3c), (3d), son sensiblemente paralelos uno respecto del otro.
8. Eje flexible según la reivindicación 6, caracterizado porque los mencionados dedos (3c), (3d) forman una V definiendo un extremo separado.
- 25 9. Eje flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque al menos uno de los extremos (3c) del mencionado elemento unido forma un ángulo no nulo con el eje principal del mencionado elemento unido.
10. Eje flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque al menos un elemento unido (3) esta montado en cada extremo del mencionado travesaño.
- 30 11. Eje flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque en cada uno de sus extremos el mencionado travesaño (2) presenta una porción evolutiva (20) que presenta una sección decreciente en dirección del mencionado extremo.
12. Eje flexible según las reivindicaciones 10 y 11, caracterizado porque por cada extremo el mencionado elemento unido (3) se extiende esencialmente a lo largo de la mencionada porción evolutiva (20).
- 35 13. Eje flexible según la reivindicación 12, caracterizado porque los mencionados elementos unidos (3) en los extremos del mencionado travesaño (2) están concebidos para que el mencionado travesaño (2) combinado con los mencionados elementos unidos (3) presente, sobre sensiblemente toda su longitud, al menos una parte superior de sección sensiblemente constante.
- 40 14. Eje flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque en cada uno de sus extremos el mencionado travesaño (2) presenta una zona de adosado (22) destinada a acoger un brazo longitudinal (21), y porque los mencionados elementos unidos (31) presentan cada uno una zona de cooperación (32) con la mencionada zona de adosado (22).
- 45 15. Eje flexible según la reivindicación 14, caracterizado porque la mencionada zona de cooperación (32) define una cavidad complementaria de la mencionada zona de adosado (22) para formar un alojamiento destinado a recibir un brazo longitudinal (21).
- 50 16. Eje flexible según la reivindicación 15, caracterizado porque el mencionado alojamiento se extiende angularmente sobre aproximadamente 180°.

17. Eje flexible según una de las reivindicaciones 15 y 16, caracterizado porque el mencionado elemento unido (3) en cada extremo del mencionado travesaño (2) esta soldado por una parte al mencionado travesaño (2) y por otra parte a un brazo longitudinal (21).
- 5 18. Eje flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, caracterizado porque cada elemento unido (3) a los extremos del mencionado travesaño (2) presenta por lo menos dos alas laterales (31) que se extienden desde una parte superior del mencionado elemento (3) hasta la proximidad de una parte inferior de la mencionada zona de adosado (22) del mencionado travesaño (2).
- 10 19. Eje flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque el mencionado travesaño (2) lleva por lo menos dos elementos unidos (3) montados simétricamente respecto del eje principal del mencionado travesaño.
20. Eje flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado porque el mencionado travesaño (2) presenta una sección esencialmente triangular.
- 15 21. Eje flexible según la reivindicación 20, caracterizado porque los mencionados elementos unidos (6a), (6b), están montados sobre la base del triangulo definido por la mencionada sección y una prolongación longitudinal (2e), (2d).
22. Vehículo automóvil caracterizado porque contiene por lo menos un eje según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21.
- 20 23. Procedimiento de fabricación de un eje según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque comprende las etapas siguientes:
- obtención de un travesaño (2) y de por lo menos un elemento a unir (3) sobre una parte superior y/o partes laterales de este último;
  - hacer solidario el mencionado elemento a unir (3) sobre el mencionado travesaño (2) de manera que en combinación con este último se define un cuerpo hueco que se extiende en paralelo al eje del mencionado travesaño (2) por lo menos sobre una porción de éste de manera que se aporta una rigidez anti- elevación.
- 25 24. Procedimiento según la reivindicación 23, caracterizado porque la mencionada etapa de solidarización es una etapa de soldadura.





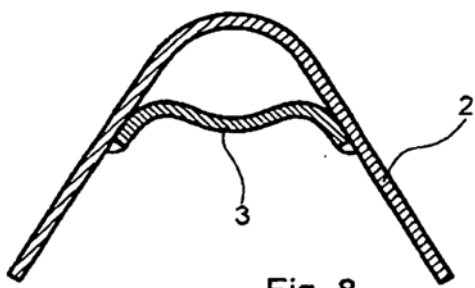


Fig. 8

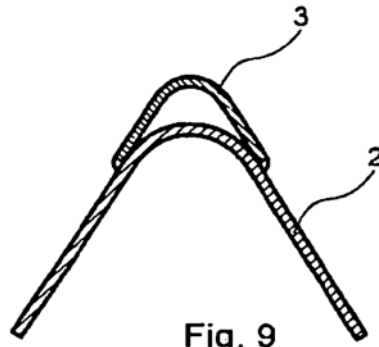


Fig. 9

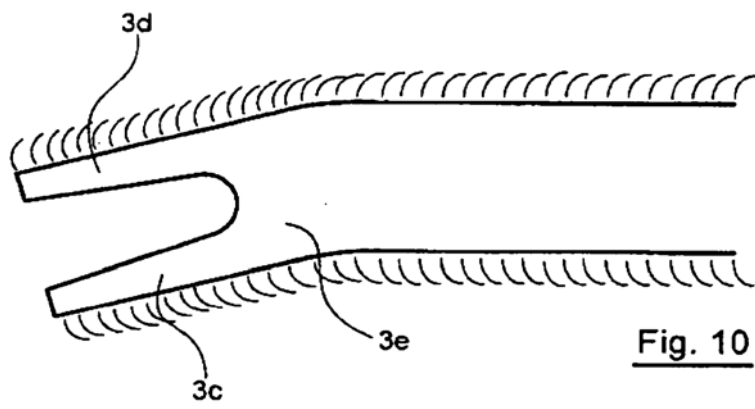


Fig. 10

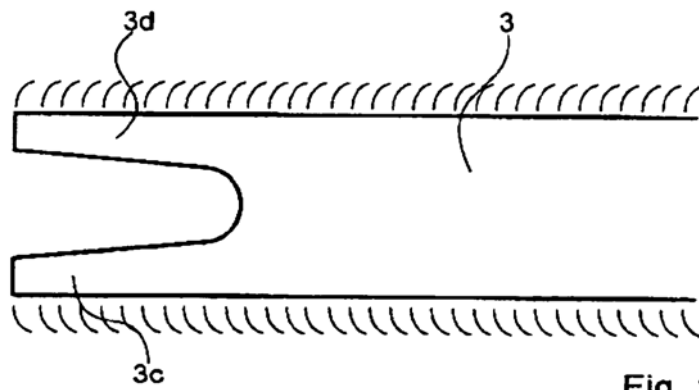


Fig. 11



Fig. 12

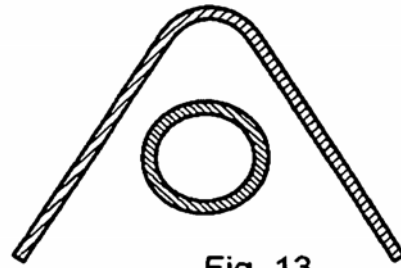


Fig. 13

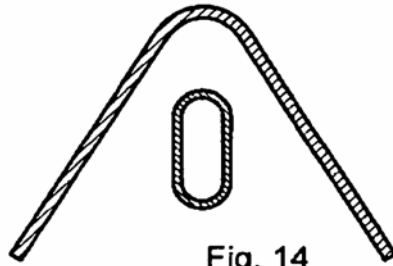


Fig. 14

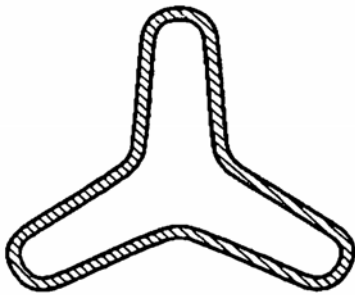


Fig. 15

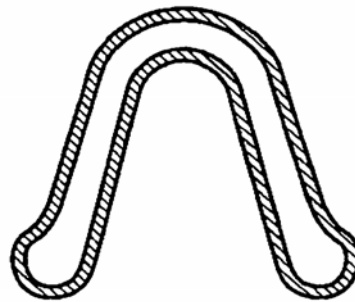


Fig. 16

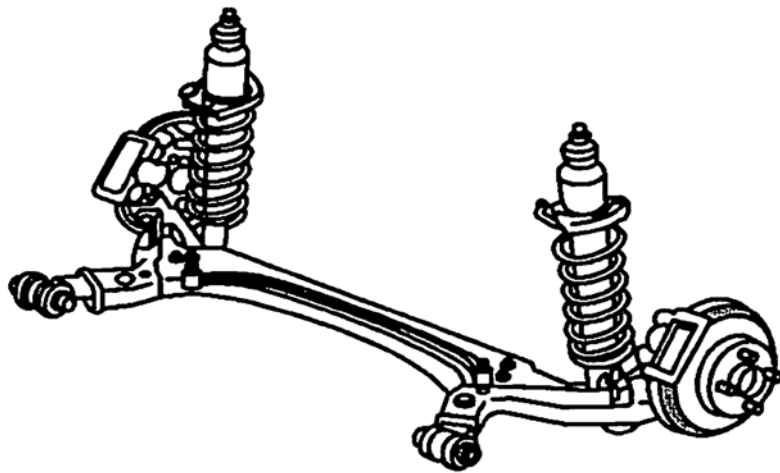


Fig. 17

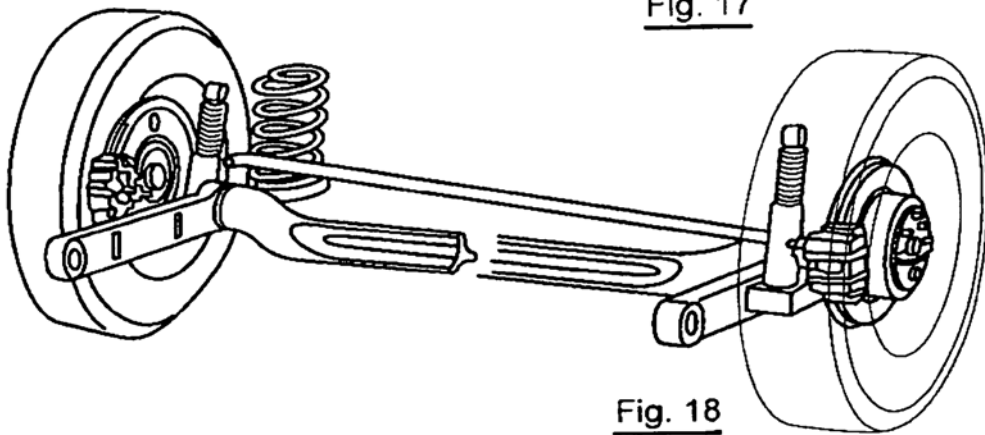


Fig. 18

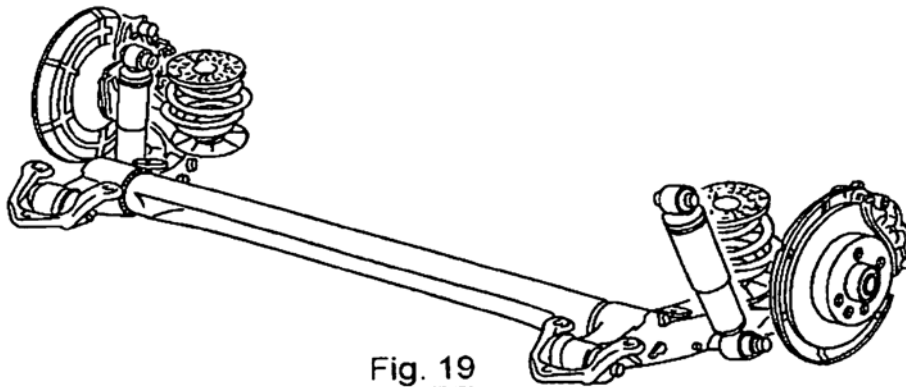


Fig. 19

