

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 898 607**

51 Int. Cl.:

B60J 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2016 PCT/EP2016/057853**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2016 WO16169794**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2016 E 16719038 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.09.2021 EP 3286028**

54 Título: **Viga de refuerzo extruida con deformación programada**

30 Prioridad:

20.04.2015 FR 1553483

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

08.03.2022

73 Titular/es:

**PSA AUTOMOBILES S.A. (50.0%)
2-10 boulevard de l'Europe
78300 Poissy, FR y
CONSTELLIUM SINGEN GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**FIGOLI, DAVID;
MESARIC, STÉPHANE;
DROUOT, LAURENT y
LANGE, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 898 607 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

Viga de refuerzo extruida con deformación programada

La invención se refiere a una viga de refuerzo para un vehículo, en particular una viga de refuerzo de puerta destinada a limitar las intrusiones en el habitáculo en caso de choque lateral. Para mejorar la protección en caso de choque, los vehículos de motor comprenden vigas en ciertas partes de su estructura. Estas vigas permiten trasladar la energía del choque a partes de la estructura del vehículo sobre las que se fijan las vigas, y así limitar las intrusiones en el espacio detrás de dicha viga. Estas vigas se utilizan, por ejemplo, en las puertas laterales de los vehículos, donde estas comúnmente se denominan vigas de refuerzo de choque lateral. En una puerta, una viga de refuerzo de choque lateral se extiende entre el borde delantero y el borde trasero del revestimiento de la puerta, en áreas ubicadas preferiblemente delante de los elementos de la estructura del vehículo, como, por ejemplo, el pilar delantero y el pilar medio del vehículo en el caso de una puerta delantera. Así, en caso de choque lateral, las fuerzas de choque son transmitidas por la viga de refuerzo de choque lateral a los elementos estructurales del vehículo, que son el pilar delantero y el pilar medio. El inconveniente de estas vigas es que estas se deforman fundamentalmente en el punto de impacto durante el choque, generando importantes intrusiones en el habitáculo. Los documentos EP 0 872 291, y US 7 748 507 se consideran el estado de la técnica.

Para controlar la deformación de la viga de refuerzo, la patente EP0510060 propone una viga de refuerzo realizada por extrusión, de grosor variable a lo largo del perfil y de sección sustancialmente rectangular. El mayor grosor de pared se encuentra en el medio de la longitud del perfil; la pared más gruesa se extiende a ambos lados y constituye la zona de impacto. Esta zona de impacto está delimitada por dos muescas ubicadas en la misma cara y sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal de la viga, de manera que se reduzca localmente la rigidez de dicha viga. Por lo tanto, en el caso de un choque lateral, la viga se doblará primero por estas muescas. Este diseño permite reducir la deflexión de la viga en caso de choque y, por tanto, las intrusiones debidas al choque. Las muescas se realizan en el momento de la extrusión de la viga reduciendo el grosor de una de las paredes de dicha viga obtenida por un desplazamiento de un elemento a nivel del cabezal de extrusión durante la extrusión del perfil.

Esta viga es compleja de producir porque requiere una herramienta especial a nivel del cabezal de extrusión para modificar los grosores de las paredes de la viga en el momento de la operación de extrusión.

El objeto de la presente invención es proporcionar un método de fabricación que sea sencillo de implementar para producir una viga de refuerzo que comprenda al menos una zona de debilidad. Otro objetivo es proporcionar una viga de refuerzo que comprenda al menos una zona de debilidad que sea fácil de producir.

Este objeto se logra según la invención definida por la reivindicación 1 del método y la reivindicación 3 del producto, en virtud de un método de fabricación de una viga de refuerzo para un vehículo que comprende al menos una zona de debilidad dispuesta de modo que la resistencia de la viga a la flexión sea menor en dicha zona de debilidad que en el resto de la viga que comprende, en orden,

- un paso de extrusión de un perfil,
- un paso de corte del perfil para obtener al menos un segmento de perfil,
- un paso de deformación localizada del segmento de perfil destinado a crear la(s) zona(s) de debilidad, caracterizado porque el paso de deformación localizada del segmento de perfil se realiza mediante rotura localizada en una de las paredes laterales de la viga al mismo tiempo que una operación de curvar dicho segmento de perfil mediante conformación destinado a proporcionar una curvatura a dicha viga.

Por lo tanto, la fabricación de dicha viga es simple y no requiere el desarrollo de herramientas de fabricación complejas. A partir de un perfil de sección constante obtenido por extrusión, se obtiene la obtención de una viga que comprende al menos una zona de debilidad añadiendo un paso de deformación localizada del perfil simple y rápido. Este paso de deformación localizada se puede realizar mediante un punzón que rompe localmente el perfil o, preferiblemente, mediante una herramienta que deforma plásticamente el perfil. Este paso de deformación localizada modifica localmente la geometría de la sección del perfil, por ejemplo, modificando la superficie de la sección del segmento de perfil, la sección designa aquí la sección perpendicular a la dirección de extrusión.

En una realización preferida de la invención, el paso de extrusión forma un perfil con un plano de simetría que se extiende a lo largo de su eje longitudinal, y porque la operación de corte se realiza para obtener al menos dos segmentos de perfil simétricos de dos en dos.

Por lo tanto, en el caso de los segmentos de perfil destinados a la producción de la viga de refuerzo de la puerta del vehículo, esta simetría entre dos segmentos de perfil permite producir una viga de refuerzo para una puerta colocada en un lado del vehículo a partir de uno de dichos segmentos, y una viga de refuerzo para la puerta ubicada en el otro lado del vehículo a partir del otro segmento del perfil, minimizando los recortes. Los cortes se pueden realizar, por ejemplo, biselados.

En una realización ventajosa, el corte puede disponerse de manera que el segmento de perfil creado sea simétrico con respecto a un plano perpendicular al eje longitudinal de dicho segmento de perfil y que pase por el medio de su longitud. Así, cada segmento de perfil obtenido es idéntico minimizando los recortes.

5 Por lo tanto, la creación de zonas de debilidad se obtiene sin añadir ninguna operación al método de fabricación de la viga de refuerzo. De hecho, las vigas de refuerzo son generalmente curvas. Este es en particular el caso de una viga de refuerzo para una puerta de vehículo, ya que una puerta de vehículo comprende un panel exterior que está curvado. Para seguir la forma del panel exterior lo más fielmente posible, la posición en la puerta de la viga requiere que dicha viga sea curvada. Después de la extrusión del perfil y el corte del segmento de perfil, se aplica una segunda operación
10 para curvar dicho segmento. Este curvado se obtiene por conformación en una herramienta de flexión que comprende una matriz y un punzón. Entonces es económicamente ventajoso aprovechar esta operación para crear las zonas de debilidad adaptando la forma de la matriz y del punzón para deformar localmente el segmento del perfil, y así obtener la viga de refuerzo.

15 La deformación destinada a crear las zonas de debilidad se puede expresar como una variación porcentual de la dimensión de un segmento de perfil.

La variación porcentual de una dimensión de segmento del perfil es típicamente al menos 5 % con respecto a esta dimensión inicial del perfil, preferiblemente al menos 10 % y con mayor preferencia al menos 15 %.

20 La deformación también se puede expresar para crear las zonas de debilidad reduciendo el diámetro del círculo en el que está inscrita la sección del perfil, típicamente en al menos un 2 % con respecto al diámetro inicial del círculo en el que está inscrita la sección del perfil en el plano perpendicular a la dirección de extrusión, preferiblemente al menos 5 % y con mayor preferencia al menos 10 %.

25 De esta manera, se obtiene de una forma muy sencilla y económica una viga de refuerzo que comprende una o más zonas de debilitamiento a partir de un perfil realizado por extrusión.

30 La invención también se refiere a una viga de refuerzo para un vehículo que comprende al menos una zona de debilidad dispuesta de manera que la resistencia de la viga a la flexión sea menor en dicha zona de debilidad que en el resto de la viga, la viga está curvada y la zona de debilidad se obtiene por rotura localizada en una de las paredes laterales de la viga, dicha viga de refuerzo se obtiene mediante el método descrito anteriormente.

35 En una realización de la viga de refuerzo objeto de la invención, dicha viga de refuerzo comprende dos zonas de debilidad distribuidas a lo largo de dicha viga.

La presencia de dos zonas de debilidad permite reducir la deflexión de la viga cuando se aplica una fuerza en el medio de su longitud.

40 En una realización de la viga de refuerzo objeto de la invención, la sección de dicha viga de refuerzo es hueca.

Por tanto, la viga es especialmente ligera y resistente. Además, esta se puede deformar localmente más fácilmente para crear zonas de debilidad.

45 En una realización de la viga de refuerzo objeto de la invención, dicha viga está formada por dos paredes laterales, preferiblemente paralelas y unidas entre sí por al menos una pared de unión.

En esta realización de la viga de refuerzo objeto de la invención, una de las paredes laterales puede comprender la o las zonas de debilidad.

50 Preferiblemente, la viga es un cuerpo hueco. Ventajosamente, en esta realización preferida, las paredes laterales que constituyen los contornos exteriores del cuerpo hueco pueden estar unidas por una o más paredes de conexión. Preferiblemente, esta o estas paredes de conexión no son perpendiculares a las paredes laterales y, en el caso de que haya varias paredes de conexión, estas paredes de conexión no son paralelas entre sí.

55 En una realización del travesaño de refuerzo objeto de la invención, la o las zonas de debilidad se sitúan en una generatriz de las paredes laterales.

60 La invención también se refiere a una puerta de vehículo que comprende al menos una viga de refuerzo descrita anteriormente.

La invención también se refiere a un vehículo que comprende al menos una viga de refuerzo como se describió anteriormente.

65 La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a modo de ejemplo y realizada con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 es una representación de los pasos del método de fabricación de una viga según la invención.
- la figura 2 es una vista de un perfil recto, cuyos extremos se han cortado en ángulo.
- la figura 3 es una vista en perspectiva de una viga de refuerzo realizada a partir del perfil de la figura 2 y presenta dos zonas de debilidad.
- 5 • la figura 4 es una vista de una sección de perfil que se ha utilizado para realizar el segmento de viga mostrado en las figuras 5 y 6.
- la figura 5 es una vista en sección de una viga de refuerzo con una zona de debilidad.
- la figura 6 es una vista en sección de una viga de refuerzo con dos zonas de debilidad.
- 10 • la figura 7 es una vista en sección de la viga de refuerzo mostrada en la figura 5, en una parte que no presenta zona de debilidad (sección D-D) y una parte representativa de la zona de debilidad (sección E-E).

Los dibujos son representaciones esquemáticas para facilitar la comprensión de la invención. Los componentes no están necesariamente representados a escala. Las mismas referencias corresponden a los mismos componentes de una figura a otra.

La figura 1 muestra esquemáticamente el método de fabricación de una viga de refuerzo según la invención. Esta comprende un primer paso A de extrusión de un perfil, seguido de un paso B de corte de un segmento de perfil a la longitud deseada, luego un paso C de deformación localizada del segmento de perfil; ventajosamente, el paso C también comprende un paso de curvado.

El paso A de extrusión produce un perfil de longitud mayor que la longitud de la viga de refuerzo que se realizará. Luego, el perfil se corta en el paso B para obtener un segmento sustancialmente de la longitud de la viga de refuerzo que se realizará.

Luego, se crean una o más zonas de debilidad para reducir localmente la resistencia a la flexión del segmento de perfil durante un paso de deformación localizada C del segmento de perfil. La deformación se puede realizar mediante rotura localizada o preferiblemente introduciendo el perfil. Este paso de deformación localizada C del segmento de perfil puede realizarse al mismo tiempo que un paso en el que el segmento de perfil se curva y/o se modifica su forma para crear una viga de refuerzo cuya forma es adecuada para su uso. Por ejemplo, en el contexto de una viga de refuerzo para una puerta de vehículo que comprende un panel exterior curvado, la viga puede curvarse para seguir la curvatura de dicho panel exterior de la puerta. Para dar forma al segmento de perfil, este se puede colocar en una herramienta de conformación constituida por una matriz y un punzón, dicha herramienta, al cerrarse, deforma el segmento y forma así la viga de refuerzo. La herramienta de conformación comprende entonces las formas apropiadas para perforar y deformar el segmento de perfil en la ubicación o ubicaciones deseadas para crear la o las zonas de debilidad.

En una variante, el paso C puede comprender varios pasos secundarios, un paso secundario que da forma al conjunto del segmento de perfil, por ejemplo, curvándolo, y un paso secundario que deforma localmente por aplastamiento el segmento de perfil para crear la o las zonas de debilidad.

Se pueden realizar pasos adicionales entre los pasos A, B o C, o después del paso C, tales como, por ejemplo, sin limitación, tratamientos superficiales, tratamientos térmicos o incluso perforación o engaste de tuercas.

La figura 2 muestra el segmento de perfil 10 después del paso B de corte y antes del paso C de deformación localizada y curvado. El segmento de perfil 10 comprende dos paredes laterales 103 paralelas entre sí. Dos paredes de cierre 104 se extienden entre las paredes laterales 103 para formar un cuerpo hueco. En la realización descrita en la figura 2, las paredes de cierre 104 son sustancialmente paralelas entre sí y sustancialmente perpendiculares a las paredes laterales 103.

Preferiblemente, se elegirá un perfil que tenga un plano de simetría que se extiende a lo largo de su eje longitudinal. Los segmentos de perfil 10 se obtienen cortando el perfil en longitudes idénticas y para obtener segmentos de perfil 10 que sean al menos simétricos de dos en dos. Por ejemplo, al definir un sistema de coordenadas formado por tres ejes X, Y y Z, cuyo eje X es paralelo al eje longitudinal del perfil y los ejes X e Y son perpendiculares entre sí y perpendiculares al eje Z, la forma de la sección del perfil se elige preferiblemente de manera que el perfil sea simétrico con respecto a un plano paralelo al plano XY que pasa por la mitad de la longitud de la pared lateral y el segmento de perfil 10 se obtiene realizando cortes a lo largo de planos paralelos al mismo plano que contiene el eje Z y simétrico con respecto a un plano perpendicular al eje X.

La figura 3 muestra una viga de refuerzo 1 formada a partir del segmento de perfil 10 ilustrado en la figura 2. La viga 1 comprende paredes laterales 3 correspondientes a las paredes laterales 103 del segmento de perfil 10, y paredes de unión 4 correspondientes a las paredes de unión 104 de dicho segmento de perfil. La viga 1 comprende dos zonas de debilidad 2 realizadas por deformación localizada de la viga en una de las paredes laterales 3. La deformación se realiza mediante aplastamiento localizado de la viga para crear una depresión en dicha superficie lateral 3. Estas zonas de debilidad 2 reducen la resistencia a la flexión de la viga de refuerzo 1. En el caso de una viga de refuerzo 1 destinada a ser instalada en la puerta de un vehículo que comprende un panel exterior curvado, y para seguir la forma del panel exterior, la viga de refuerzo 1 es curvada. Esta curva se realiza deformando el segmento de perfil 10 de la

figura 2 utilizando una herramienta de conformación que consta de una matriz y un punzón, que definen una muesca de la viga de refuerzo 1 en la que se coloca dicho segmento de perfil 10. El cierre de dicha herramienta de conformación dará la curvatura de la viga de refuerzo 1. La huella comprende además protuberancias que permiten aplastar localmente la viga 1 para formar las zonas de debilidad 2.

Como variante, la viga de refuerzo 1 puede comprender solo una zona de debilidad. En otra variante, la viga de refuerzo 1 comprende dos zonas de debilidad 2 o más de dos zonas de debilidad 2.

En otra variante, la o las zonas de debilidad 2 se puede realizar mediante punzonado que rompe o corta al menos en parte una de las paredes 3 o 4 de la viga de refuerzo 1.

Como variante, la sección de la viga de refuerzo 1 puede ser de diferente forma, como por ejemplo de sección circular, ovalada, triangular o de forma más compleja. Dicha viga 1 también puede ser de sección maciza.

La viga de refuerzo 1 se puede realizar de aluminio o aleación de aluminio, magnesio o aleación de magnesio. En una realización preferida, la aleación de aluminio es una aleación de la serie 6000, con mayor preferencia la aleación 6082. En una realización preferida, el límite de elasticidad $R_{p0.2}$ de la aleación de aluminio, medido mediante un ensayo de tracción según la norma ISO 6892-1, es al menos 250 MPa, preferiblemente superior a 320 MPa. En el caso de una viga de refuerzo 1 para una puerta de vehículo, la o las zonas de debilidad 2 se disponen preferiblemente en el lado de la viga 1 orientada hacia el exterior del vehículo cuando la viga de refuerzo 1 está instalada en la puerta y la puerta sobre el vehículo. Así, en caso de choque lateral contra el vehículo, la viga se deformará al doblarse a nivel de la o las zonas de debilidad 2 ubicadas preferentemente entre el medio de la longitud de la viga de refuerzo 1 y uno de los extremos de dicha viga de refuerzo 1, que permitirá reducir la distancia sobre la que se deforma la viga de refuerzo 1. De este modo se reducen las intrusiones en el habitáculo del vehículo.

La figura 4 muestra la sección del perfil 10 que sirve para realizar las vigas de refuerzo 1 mostradas en las figuras 5 y 6. El perfil comprende dos paredes laterales 103 paralelas entre sí y de 2,5 mm de grosor y dos paredes de cierre 104 de 2 mm de grosor. La altura del perfil, es decir su dimensión entre las caras de las dos paredes laterales, es de 30 mm.

La figura 5 muestra una viga de refuerzo 1 con una única zona de debilidad 2 realizada según la invención. La zona de debilidad 2 se ubica en el primer tercio de la longitud de la viga de refuerzo 1. Esta se realiza por deformación localizada al mismo tiempo que la operación de curvado. La vista en sección de la zona de debilidad 2 se muestra en la figura 7 y corresponde a la sección E-E identificada en la figura 5. La sección D-D también visible en la figura 7 corresponde a una parte de la viga de refuerzo 1 que no sufre deformación durante la operación de curvado. La sección D-D es similar a la sección que se muestra en la figura 4 correspondiente a la sección inicial del perfil. La deformación localizada reduce la altura del perfil en 5 mm, lo que corresponde a una reducción de altura del 17 %.

La figura 6 representa una viga de refuerzo 1 con dos zonas de debilidad 2 realizadas según la invención. Una primera zona de debilidad 2 está ubicada en el primer tercio de la longitud de la viga de refuerzo 1 y la segunda zona de debilidad 2 está ubicada en el tercer tercio de la longitud de la viga de refuerzo 1. Esta viga de refuerzo 1 se distingue geométricamente de la viga de refuerzo 1 mostrada en la figura 5 por la única segunda zona de debilidad.

La presencia de la o las zonas de debilidad 2 permite reducir la intrusión en el habitáculo. Esto constituye un interés en la seguridad de los pasajeros.

REIVINDICACIONES

1. Método de fabricación de una viga de refuerzo (1) para un vehículo que comprende al menos una zona de debilidad (2) dispuesta de modo que la resistencia de la viga (1) a la flexión sea menor al nivel de dicha zona de debilidad (2) que en el resto de la viga (1), que comprende, en ese orden:
5 - un paso de extrusión (A) de un perfil
 - un paso de corte (B) del perfil para obtener al menos un segmento de perfil (10)
 - un paso de deformación (C) localizada del segmento de perfil (10) destinado a crear la o las zonas de debilidad (2).
10 **caracterizado porque** el paso de deformación localizada (C) del segmento de perfil se realiza por rotura localizada en una de las paredes laterales (3) de la viga (1) al mismo tiempo que una operación de curvado de dicho segmento de perfil (10) por conformación destinado a dar una curvatura a dicha viga (1).
- 15 2. Método según la reivindicación 1 **caracterizado porque** el paso de extrusión (A) forma un perfil con un plano de simetría que se extiende a lo largo de su eje longitudinal, y **porque** la operación de corte (B) se realiza para obtener al menos dos segmentos de perfil (10) simétricos de dos en dos.
- 20 3. Viga de refuerzo (1) para un vehículo que comprende al menos una zona de debilidad (2) dispuesta de tal forma que la resistencia de la viga (1) a la flexión sea menor al nivel de dicha zona de debilidad (2) que en el resto de la viga (1), la viga (1) es curvada y la zona de debilidad (2) se obtiene por rotura localizada en una de las paredes laterales (3) de la viga (1), dicha viga (1) de refuerzo se obtiene por el método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2.
- 25 4. Viga de refuerzo (1) según la reivindicación 3 **caracterizada porque** comprende dos zonas de debilidad (2) distribuidas a lo largo de dicha viga (1).
5. Viga de refuerzo (1) según una de las reivindicaciones 3 o 4 **caracterizada porque** su sección es hueca.
- 30 6. Viga de refuerzo (1) según una de las reivindicaciones 3 a 5 **caracterizada porque** está formada por dos paredes laterales paralelas (3) y unidas entre sí por al menos una pared de unión (4).
7. Viga de refuerzo según reivindicación 6 **caracterizada porque** una de las paredes laterales (3) comprende la o las zonas de debilidad (2).
- 35 8. Puerta de vehículo que comprende una viga de refuerzo (1) según una de las reivindicaciones 3 a 7.
9. Vehículo que comprende una viga de refuerzo (1) según una de las reivindicaciones 3 a 7 o una puerta según la reivindicación 8.
- 40

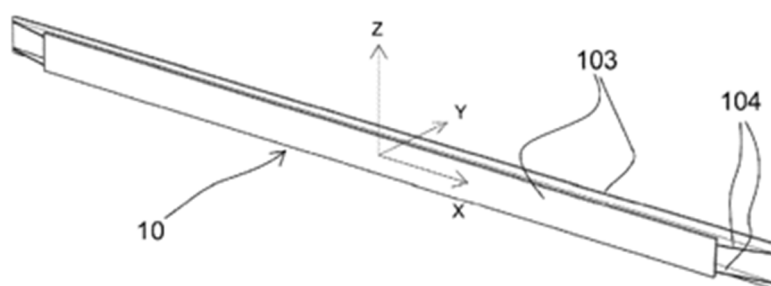
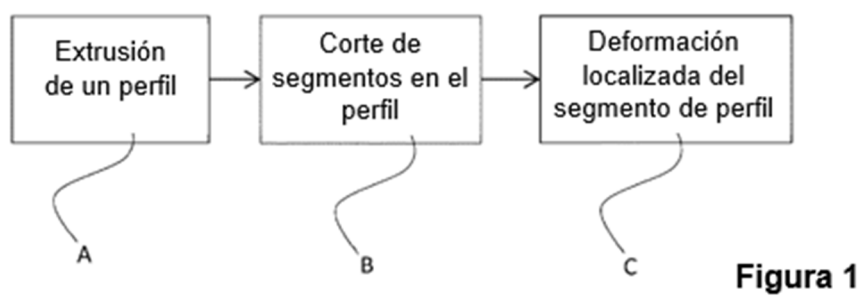


Figura 2

