

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 846**

51 Int. Cl.:

B60G 21/05

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2022** **E 22198879 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2024** **EP 4344909**

54 Título: **Eje de viga de torsión con placa de refuerzo y paso de collarín**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
18.11.2024

73 Titular/es:

BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH
(100.0%)
An der Talle 27-31
33102 Paderborn, DE

72 Inventor/es:

SANDER, JENS;
SCHOMBERG, DENNIS y
SCHULTZ, ERIK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 987 846 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

Eje de viga de torsión con placa de refuerzo y paso de collarín

La presente invención se refiere a un eje de viga de torsión para un vehículo de motor según las características del preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 La presente invención se refiere además a un procedimiento según las características de la reivindicación 12.

Por el estado de la técnica se conocen ejes de viga de torsión en vehículos de motor. Estos ejes de viga de torsión se utilizan normalmente en el eje trasero de un vehículo de motor. Un eje de viga de torsión está construido de tal manera que éste presenta un perfil de torsión o un tubo de torsión, que se extiende de manera orientada en la dirección transversal al vehículo de motor. En los extremos del tubo de torsión están dispuestos balancines longitudinales, también llamados brazos. Los propios brazos están orientados en la dirección longitudinal del vehículo de motor. En el extremo de cada brazo se proporciona entonces un cubo de rueda para alojar una rueda. Para la compresión o la descompresión de la rueda, el extremo del brazo se mueve hacia arriba o hacia abajo con relación a la dirección vertical del vehículo de motor. En este caso, el tubo de torsión gira alrededor de su eje longitudinal.

- 10 Por lo tanto, en el estado de la técnica también se conoce el uso de placas de refuerzo en la zona de la unión del balancín longitudinal con el tubo de torsión. Tal disposición es conocido, por ejemplo, del documento DE 10 2012 104 999 B4 o incluso del documento DE 10 2014 100 618 B3.

Además, del documento WO 2018/013 989 A1 se conoce un balancín longitudinal en un tubo de torsión. Las placas de refuerzo se atornillan, en este caso, al tubo de torsión. Este documento se puede considerar el más cercano al estado de la técnica.

- 20 Además, del documento DE 10 2009 024 831 A1 se conoce un eje de viga de torsión, en el que en el tubo de torsión está insertada una placa de refuerzo.

El objetivo de la presente invención es mejorar la unión de la placa de refuerzo al tubo de torsión, al mismo tiempo simplificar el procedimiento de producción y en particular mejorar la resistencia a la corrosión en la zona de unión.

- 25 El objetivo antes mencionado se resuelve de acuerdo con la invención con un eje de viga de torsión con las características de la reivindicación 1.

Una parte procesal se resuelve además usando un procedimiento según las características de la reivindicación 12.

El eje de viga de torsión para un vehículo de motor presenta un tubo de torsión, así como balancines longitudinales acoplados a los extremos del tubo de torsión. Los balancines longitudinales y el tubo de torsión están producidos de material de acero. Los balancines longitudinales están soldados a los extremos del tubo de torsión.

- 30 El propio tubo de torsión está diseñado en su sección transversal, al menos por secciones, en particular completamente como un perfil semiabierto. En particular, la sección transversal del tubo de torsión está formada como un perfil en forma de U o en forma de V. El tubo de torsión también puede estar formado como un perfil en sección transversal en forma de Ω o en forma de sombrero.

- 35 En el tubo de torsión se inserta al menos una placa de refuerzo. Preferentemente se inserta una placa de refuerzo en ambos extremos del tubo de torsión. La placa de refuerzo está acoplada con el tubo de torsión. Este acoplamiento se realiza en particular, al menos por secciones, mediante un procedimiento de unión cohesivo, en particular un proceso de soldadura.

- 40 De acuerdo con la invención, un extremo de la placa de refuerzo, orientado hacia el centro, está ahora acoplado con el tubo de torsión. De acuerdo con la invención, este acoplamiento se realiza mediante la producción de un paso de collarín. En este caso, el paso de collarín está diseñado como collarín, que sobresale de la pared del tubo de torsión hacia el espacio interior del perfil hueco abierto del tubo de torsión. La placa de refuerzo presenta una escotadura, a través de la cual pasa el collarín. En una variante de realización preferente, la propia placa de refuerzo puede presentar también un collarín. Ambos collarines del paso de collarín se apoyan entonces uno al lado del otro. Esto produce un acoplamiento de manera por ajuste de forma. El acoplamiento por ajuste de forma tiene la ventaja de que se puede producir de manera sencilla y económica a gran escala con alta precisión.

- 45 El propio collarín en sí está diseñado hueco por dentro. Esto ofrece la ventaja de que el collarín se puede producir con fuerzas de conformación reducidas, independientemente del espesor de la pared. Esto es particularmente ventajoso en el caso del remachado, ya que no quedaría material en el centro de un estampado o de una unión remachada. Al mismo tiempo, esto también supone una ventaja en términos de protección contra la corrosión. Si estuviera remachado o estampado, el material estaría diseñado en dos capas en esta zona. Un procedimiento de recubrimiento KTL o un procedimiento de protección contra la corrosión similar, no puede evitar aquí, que se produzca corrosión entre las capas dobles, que luego se propaga desde esta zona.
- 50

En una vista superior, el propio collarín puede estar diseñado preferentemente redondo. El collarín también puede estar diseñado como un orificio alargado o poligonal, por ejemplo, de 6 lados, de 8 lados con esquinas redondeadas, simétrico o asimétrico.

5 La placa de refuerzo se estrecha particularmente hacia el centro del perfil de torsión. El paso de collarín de acuerdo con la invención, está dispuesto en la zona extrema orientada hacia el centro de la placa de refuerzo. Para ello, la placa de refuerzo se apoya en particular en una superficie lateral interior o en un fondo de valle o un fondo de ranura del perfil de torsión por secciones, en particular en la zona del paso del collarín o en la zona, que rodea el collarín en toda la superficie. La unión así producida es particularmente adecuada para absorber las fuerzas de empuje, es decir, fuerzas, que se presentan en el plano de la placa de refuerzo.

10 En otra configuración particularmente preferente, la conexión del paso del collarín se produce de tal manera, que el collarín pase a través de la placa de refuerzo. Preferentemente, durante la producción del collarín se ensancha una escotadura en la placa de refuerzo, de modo que además del ajuste por ajuste de forma, se forma un ajuste por ajuste de fuerza o por ajuste de fricción. En particular, la escotadura para la producción del collarín está diseñada inicialmente con un diámetro menor que la escotadura de la placa de refuerzo. De manera particularmente preferente, la escotadura de la placa de refuerzo está ensanchada aproximadamente un 5%, en particular un 10%, de modo que se obtiene un ajuste a presión debido al collarín.

15 De manera particularmente preferente, el espesor de pared del perfil de torsión es al menos 1,5 veces, preferentemente más de 1,8 veces, en particular más de 2 veces mayor en relación con el espesor de pared de la placa de refuerzo. El espesor de pared corresponde entonces también al espesor de pared del paso de collarín producido. Incluso en el caso de tensiones de flexión alternas o vibraciones continuas, como las que se producen en el tubo de torsión durante el funcionamiento del vehículo de motor, se puede asegurar que tanto el ajuste por ajuste de forma, como el ajuste por ajuste de fuerza se mantengan permanentemente mediante una producción de un procedimiento de conformación.

20 Preferentemente, tanto el tubo de torsión como la placa de refuerzo están provistos de orificios previos, para la producción del collarín. El orificio previo del perfil de torsión es preferentemente de 10 mm a 30 mm, en particular de 12 mm a 22 mm. El orificio previo en la placa de refuerzo es preferentemente de 15 mm a 40 mm, en particular de 20 mm a 35 mm.

25 De manera particularmente preferente, el espesor de pared del perfil de torsión es de 3 mm a 10 mm, en particular de 3 mm a 9 mm, de manera muy particularmente preferente de 3 mm a 8 mm, en particular de 3 mm a 7 mm y de manera particularmente preferente de 3,5 mm a 6,5 mm. De manera particularmente preferente, el espesor de pared de la placa de refuerzo es de 1 mm a 4 mm, en particular de 1,5 mm a 3,5 mm.

30 De manera particularmente preferente existe una proporción de tamaños de los diámetros de los orificios previos de 1,2 a 4, en particular de 1,2 a 3, de manera particularmente preferente de 1,2 a 2 y de manera muy particularmente preferente de 1,4 a 2. Esto significa que el orificio previo de la placa de refuerzo está 1,2 hasta 4 veces más grande que el orificio previo del perfil de torsión.

35 De manera particularmente preferente, el límite elástico RP 0,2 del perfil de torsión es de 400 MPa a 700 MPa, en particular de 450 MPa a 650 MPa. El límite elástico de la placa de refuerzo es preferentemente de 300 MPa a 600 MPa, en particular de 300 MPa a 500 MPa.

40 La placa de refuerzo está soldada por sus lados, en particular por la superficie lateral interior del perfil de torsión. Al balancín longitudinal está soldado por secciones, un extremo exterior de la placa de refuerzo, en relación a la dirección transversal del vehículo de motor. En una variante de configuración preferente adicional, el lado posterior del propio collarín atravesado puede estar estampado. Esto equivale entonces a un proceso de remachado, en el que no se utiliza ningún remache separado. En una variante de configuración preferente adicional, de acuerdo con la invención se ha demostrado que es suficiente con pasar a través el paso de collarín producido a través de la escotadura de la placa de refuerzo, para absorber las fuerzas de empuje que se producen. Para ello, el collarín se apoya preferentemente en al menos el 50% de la altura o del espesor de pared de la escotadura de la placa de refuerzo.

45 En una variante de configuración preferente adicional, el procedimiento de acuerdo con la invención prevé los siguientes pasos:

- proporcionar un tubo de torsión con una escotadura en la zona del collarín a producir
- 50 - insertar una placa de refuerzo y producir un paso de collarín a través de la escotadura, por lo que el collarín pasa a través de la placa de refuerzo, y opcionalmente se forma también un collarín en la placa de refuerzo, por lo que el collarín del perfil de torsión ensancha una escotadura de la placa de refuerzo de tal manera, que se produce una conexión por ajuste de fricción.

Preferentemente, la placa de refuerzo y también el perfil de torsión están prefabricados con escotaduras. La escotadura del perfil de torsión está diseñada preferentemente con un diámetro menor que la escotadura de la placa de refuerzo. De este modo, el collarín en el perfil de torsión puede pasar a través de la escotadura de la placa de refuerzo.

- 5 De acuerdo con la invención se ha demostrado que es particularmente preferente que el collarín ya esté preformado al menos por secciones. Por lo tanto, la placa de refuerzo se puede insertar en el collarín como ayuda para el centrado. Opcionalmente se puede soldar primero la placa de refuerzo. A continuación, se produce el collarín tirando de él completamente. Sin embargo, el collarín también se puede producir a posteriori.

- 10 Mediante el procedimiento de acoplamiento de manera por ajuste de forma, así como, opcionalmente, de manera por ajuste de fuerza, en el paso del collarín, se posiciona la placa de refuerzo y a continuación se suelda a éste. Esto a su vez ha demostrado ser ventajoso, ya que las deformaciones que se producen durante la soldadura son insignificantes y, por lo tanto, el eje de viga de torsión puede estar proporcionado en un estado prácticamente libre de tensiones, también en lo que respecta a la placa de refuerzo.

- 15 Otras ventajas, características, propiedades y aspectos de la presente invención son el objeto de la siguiente descripción. Las variantes de configuración preferentes se representan en figuras esquemáticas. Estas sirven para hacer que la invención sea más fácil de entender. Se muestran:

- Fig. 1 una vista en perspectiva desde abajo de un eje de viga de torsión,
 Fig. 2 una vista en perspectiva parcial ampliada de un tubo de torsión, con una placa de refuerzo insertada,
 20 Fig. 3 una vista en sección longitudinal a través de la Fig. 2,
 Fig. 4 una vista en sección transversal a través de la Fig. 2,
 Figs. 5a a c un procedimiento de producción del paso de collarín de acuerdo con la invención.

En las figuras, se utilizan los mismos números de referencia para componentes iguales o similares, incluso si se omite una descripción repetida por razones de simplicidad.

- 25 La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un eje de viga de torsión 1 producido de acuerdo con la invención. El eje de viga de torsión 1 se representa desde abajo. El eje de viga de torsión presenta un tubo de torsión 2. El tubo de torsión se extiende en la dirección transversal Y del vehículo de motor. El propio tubo de torsión 2 en su sección transversal está diseñado en forma de U o en forma de V. Un balancín longitudinal 4 está acoplado a cada extremo 3 del tubo de torsión 2. El balancín longitudinal está dispuesto en la dirección X del vehículo de motor. En los extremos del balancín longitudinal están dispuestos alojamientos 5 para cubos de rueda, no representados con más detalle, o puntos de conexión de cojinetes 6, para la unión de una carrocería de vehículo de motor, no representada con más detalle. Desde los extremos 3, que se extienden hacia un centro 7, se insertan placas de refuerzo 8. Las placas de refuerzo 8 no se representan con más detalle. Estas están soldadas al menos a lo largo de secciones de la superficie lateral interior 9 del perfil de torsión 2. Un extremo 10 respectivo de la placa de refuerzo 8 está diseñado de manera más estrecha, y preferentemente se apoya de manera plana en un fondo de ranura o fondo de valle del perfil de torsión 2, al menos en esta sección del extremo 10. En este caso, de acuerdo con la invención está diseñada una conexión 12 como paso de collarín 14. Esto se indica esquemáticamente como un orificio redondo a la izquierda con respecto al plano de la imagen, y como un orificio alargado a la derecha con respecto al plano de la imagen.

- 40 La Fig. 2 muestra una vista ampliada. La placa de refuerzo 8 está soldada, al menos a lo largo de secciones a la superficie lateral interior 9 del tubo de torsión 2, mediante una costura de unión térmica. En el extremo 10 de la placa de refuerzo 8 o en la zona del extremo 10, ésta está acoplada como una conexión 12 por ajuste de forma con un collarín 14, y preferentemente por ajuste de fuerza con el tubo de torsión 2.

- En la Fig. 3 se representa una vista en sección longitudinal y en la Fig. 4 una vista en sección transversal. El espesor de pared del perfil de torsión 3 y 4 está diseñado como un collarín atravesado o un paso de collarín 14 y, en este caso, pasa a través de una escotadura 15 de la placa de refuerzo 8. Por lo tanto, las fuerzas de empuje que se producen en la dirección X-Y, se pueden absorber de la mejor manera posible debido al paso de collarín 14.

- Las Figs. 5a, b y c muestran un procedimiento de producción. En primer lugar, se proporciona el perfil de torsión 2, que presenta un espesor de pared W2 que es al menos 1,5 veces mayor que el espesor de pared W8 de la placa de refuerzo 8. Una escotadura 16 del perfil de torsión 2 para la producción del posterior collarín 16, presenta un diámetro D16 que es menor que el diámetro D15 de la escotadura 15 de la placa de refuerzo 8.

Según el paso de fabricación representado en la Fig. 5b, el perfil de torsión 2 y la placa de refuerzo 8 se apoyan entonces uno contra el otro en la zona a unir. Se retrae un sello, no representado, de modo que el paso de collarín 14 del perfil de torsión 2 pase a través de la placa de refuerzo 8. La placa de refuerzo 8 puede presentar también, aunque no necesariamente, un collarín 14, como se representa en la Fig. 5c. El collarín 14 del perfil de torsión 2 es suficiente

para absorber y transmitir las fuerzas de empuje S representadas. Sin embargo, una conexión por fricción resultante debido de un ajuste a presión, se aumenta mediante el collarín 17 de la placa de refuerzo 8. Es particularmente ventajoso que antes de producir el paso de collarín, esté presente una escotadura, de modo que las fuerzas de conformación que se producen, sean reducidas.

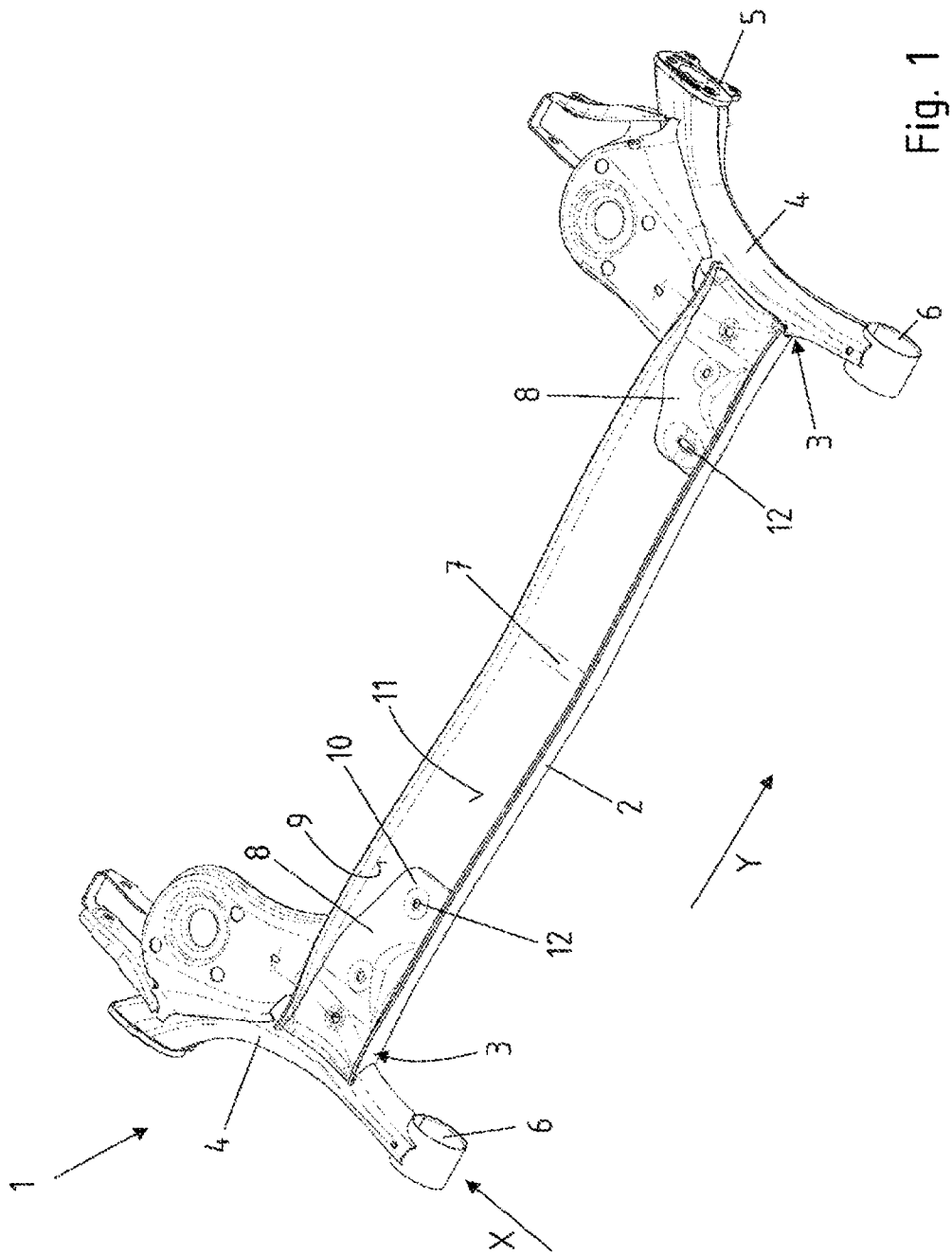
5 **Números de referencia:**

- 1 - Viga de torsión
- 2 - Tubo de torsión
- 3 - Extremo de 2
- 4 - Balancín longitudinal
- 10 5 - Alojamientos
- 6 - Abertura de unión
- 7 - Centro a 2
- 8 - Placa de refuerzo
- 9 - Superficie lateral interior de 2
- 15 10 - Extremo de 8
- 11 - Fondo de ranura
- 12 - Conexión
- 13 - Costura de unión térmica
- 14 - Paso de collarín/collarín
- 20 15 - Escotadura de 8
- 16 - Escotadura de 2
- 17 - Collarín de 8
- S - Fuerza de empuje
- X - Dirección longitudinal del vehículo de motor
- 25 Y - Dirección transversal del vehículo de motor
- W2 - Espesor de pared de 2
- W8 - Espesor de pared de 8
- D15 - Diámetro de 15
- D16 - Diámetro de 16

30

REIVINDICACIONES

1. Un eje de viga de torsión (1) para un vehículo de motor, que presenta un tubo de torsión (2), así como un balancín longitudinal (4) acoplado en los extremos (3) del tubo de torsión (2), por lo que el tubo de torsión (2) está formado en su sección transversal, al menos por algunas secciones como un perfil semiabierto, y en el tubo de torsión (2) está insertada y acoplada una placa de refuerzo (8), caracterizado por que la placa de refuerzo (8) está acoplada de manera por ajuste de forma con el tubo de torsión (2) a través de un paso de collarín (14), por lo que el paso de collarín (14) está formado en el tubo de torsión (2) y pasa a través de la placa de refuerzo (8).
2. El eje de viga de torsión (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el perfil de torsión (2) está diseñado en una sola capa y en particular está diseñado en su sección transversal en forma de U o en forma de V.
3. El eje de viga de torsión (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la placa de refuerzo (8) está insertada en la zona de un extremo (3) del perfil de torsión (2) y está orientada en la dirección hacia un centro (7) del perfil de torsión (2), por lo que la placa de refuerzo (8) se extiende en la dirección longitudinal, a través de una zona del perfil de torsión (2) del 2 al 30%, en particular del 5 al 20%, preferentemente del 10 al 20% de la longitud total.
4. El eje de viga de torsión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la placa de refuerzo (8) está diseñada para estrecharse más en la dirección hacia el centro (7) del perfil de torsión (2).
5. El eje de viga de torsión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la placa de refuerzo (8) se apoya en una superficie lateral interior (9) del perfil de torsión (2) en un extremo (3) dirigido hacia el centro (7) del perfil de torsión (2).
6. El eje de viga de torsión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la placa de refuerzo (8) está soldada en el balancín longitudinal (4) y/o en sus lados con la superficie lateral interior (9) del perfil de torsión (2), al menos por secciones.
7. El eje de viga de torsión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el paso del collarín (14) está diseñado como acoplamiento por ajuste de fricción.
8. El eje de viga de torsión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el espesor de pared (W16) del collarín (14) es al menos 1,5 veces mayor que el espesor de pared (W15) de la placa de refuerzo (8).
9. El eje de viga de torsión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que también está formado un collarín (17) en la placa de refuerzo (8).
10. El eje de viga de torsión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el collarín atravesado (14) está estampado en su lado posterior.
11. El eje de viga de torsión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el collarín (14) se apoya en la escotadura (15) de la placa de refuerzo (8) por encima de una altura del espesor de pared de la placa de refuerzo en al menos un 50%.
12. Un procedimiento para la producción de un eje con viga de torsión con al menos las características de la reivindicación 1, caracterizado por los siguientes pasos:
 - proporcionar un tubo de torsión (2) con una escotadura (16) en la zona del collarín (14) a producir
 - insertar una placa de refuerzo (8) y producir un paso de collarín (14) a través de la escotadura (15), por lo que el collarín (14) también pasa a través de la placa de refuerzo (8), y opcionalmente también se forma un collarín (17) en la placa de refuerzo (8), por lo que el collarín (14) del perfil de torsión ensancha una escotadura (15) de la placa de refuerzo (8), de tal manera, que se produce una conexión por ajuste de fricción.
13. El procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que el collarín (14) está preformado en el perfil de torsión (2) de tal manera, que el collarín preformado (14) se utiliza como ayuda de posicionamiento de la placa de refuerzo (8).
14. El procedimiento según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que la escotadura (16) del perfil de torsión (2) presenta un diámetro menor (D16), en relación con la escotadura (15) de la placa de refuerzo.
15. El procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que el collarín atravesado (14) está estampado en el lado posterior.



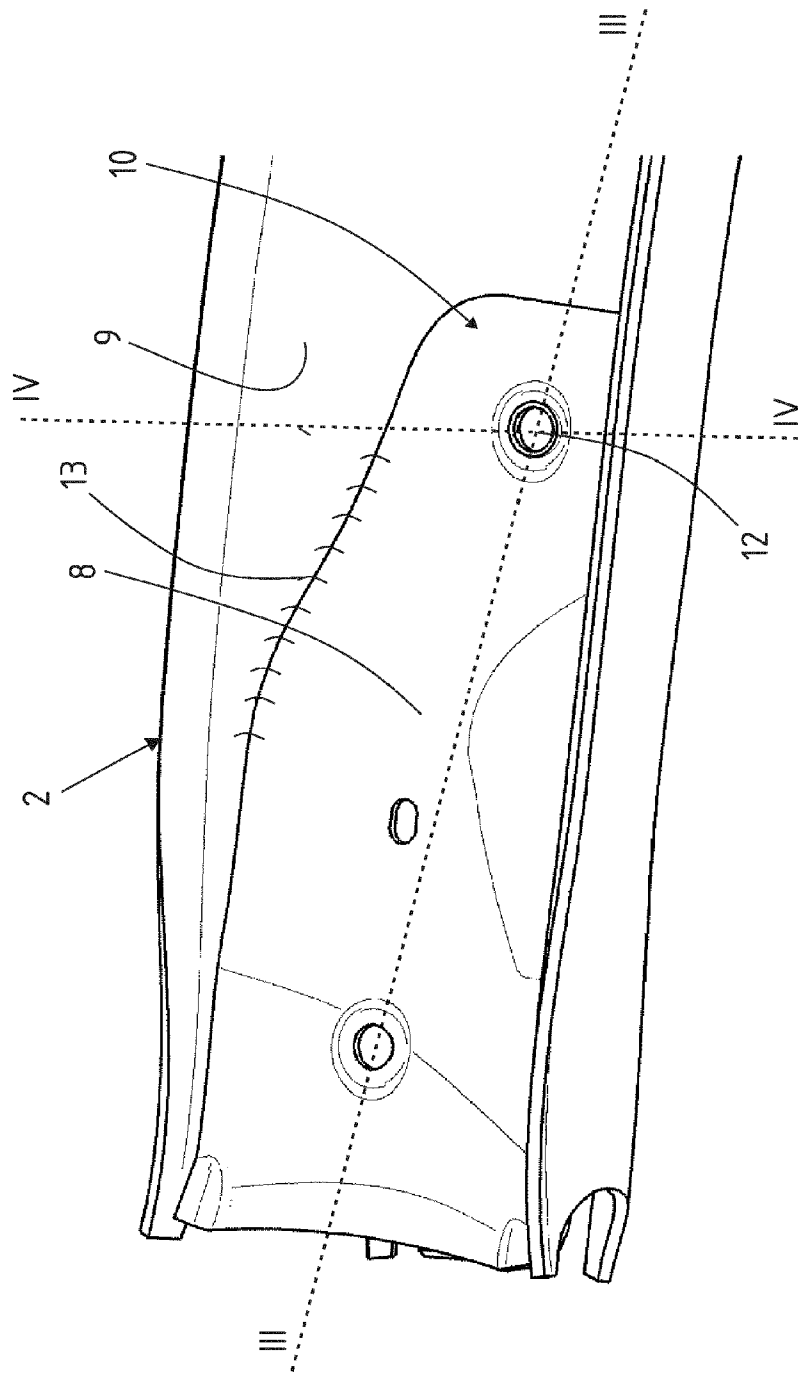
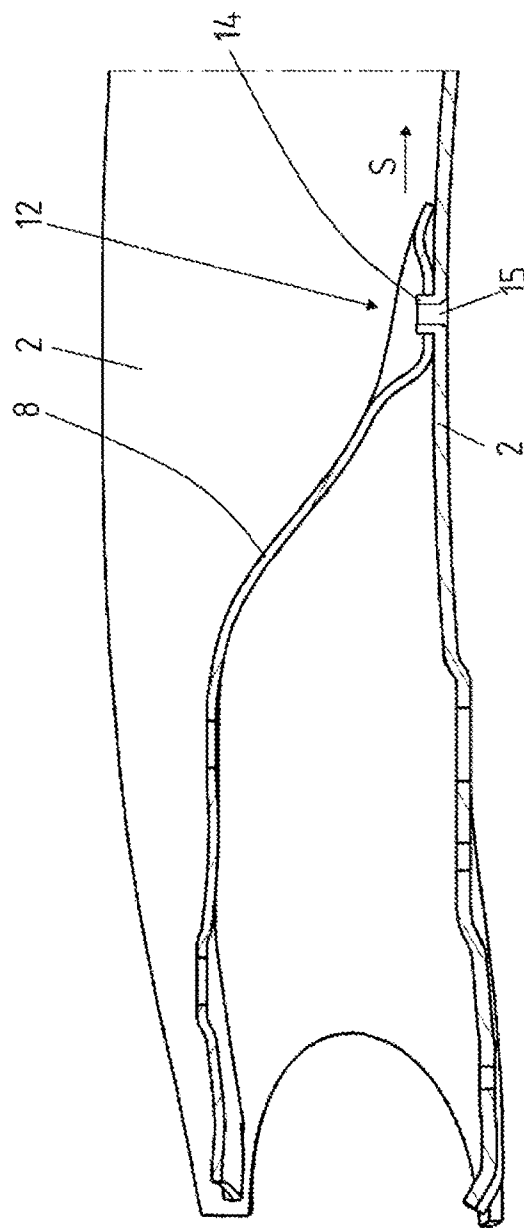
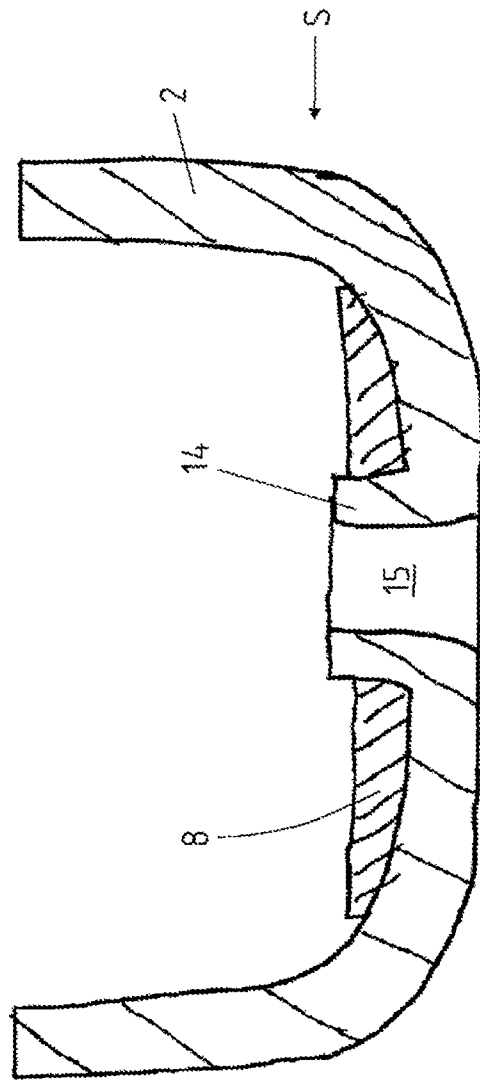


Fig. 2



III - III

Fig. 3



IV - IV

Fig. 4

